

Es gibt keine parthenogenesis

Martin Kuckuck, Ferdinand Dickel

Es gibt

keine Parthenogenesis.

Allgemeinverständliche
wissenschaftliche Beweisführung

von

Dr. Martin Kuckuck.

(Mit 33 Figuren nebst Erklärungen und einem Nachwort an den Imker.)

Herausgegeben von

Ferd. Dickel.



C. F. W. Fest, Leipzig,
(Verlag der Deutschen Illustr. Bienenzeitung.)
1907.

Es gibt

keine Parthenogenesis.

Allgemeinverständliche
wissenschaftliche Beweisführung

von

Dr. Martin Kuckuck.

(Mit 33 Figuren nebst Erklärungen und einem Nachwort an den Imker.)

Herausgegeben

von

Ferd. Dickel.

C. F. W. Fest, Leipzig,
(Verlag der Deutschen Illustr. Bienenzeitung.)
1907.

Z - K

Druck von Oswald Mutze in Leipzig.

Vorwort des Herausgebers.

Am 15. Juni 1906 erhielt ich eine Zuschrift aus Luzern folgenden Inhalts: „Vor etlichen Jahren las ich Ihre Abhandlung über „Das Prinzip der Geschlechtsbildung“, wo Sie klare und überzeugende Beweise dafür geliefert haben, dass die Drohnen aus befruchteten Eiern entstehen. Aber die Mehrzahl der Gelehrten, besonders die konservativen Zoologen, halten an der alten Dzierzon-Siebold'schen Lehre fest. Diese Ansicht ist aber ein grosses Hindernis auf dem Wege zum Fortschritt in der Bienenkunde, wie überhaupt in der Lehre vom Leben, von Vererbung und Fortpflanzung. Könnte man nicht die Herren Zoologen dadurch von der Irrigkeit der von Siebold'schen Lehre überzeugen, dass man ihnen Präparate von Bienen vorlegt, wo das Auge ohne weiteres wahrnehmen kann, dass alle drei Bienenindividualitäten aus befruchteten Eiern entstehen? Seit kurzem verfüge ich über eine sehr einfache Präpariermethode, die un-

anfechtbare Resultate liefern muss. Um die Präparate aber anfertigen zu können, muss ich um Ihre freundliche Mithilfe bitten etc."

Martin Kuckuck,
Arzt aus St. Petersburg.

* * *

Diese Zuschrift legte den Grund zu einer umfangreichen Beziehung, deren nächstes Resultat meinerseits in der Erkenntnis bestand, Herr Dr. Kuckuck habe wirklich das Zeug dazu, uns Bienenwirte aus der verhängnisvollen Sackgasse wieder herauszuführen, in die uns die Dzierzon-Siebold'sche Lehre hineingeführt hat. Gleichzeitig aber machte sich bei mir mehr und mehr das Bedürfnis fühlbar, einmal klar und gründlich in die Entwicklungsgesetze der organischen Welt eingeführt zu werden, wie sie die grossartigen Fortschritte der Forscherarbeiten in den allerletzten Jahren zutage gefördert haben.

Herr Dr. M. Kuckuck verstand meine Winke alsbald, und so entstand denn die vorliegende Arbeit, der sich in der gesamten Bienenzuchtliteratur keine auch nur ähnliche zur Seite stellen kann. Sie deckt nicht nur die Irrtümer der seitherigen Anschauungen schonungslos auf, sondern sie füllt vor allem auch jene klaffende Lücke aus, an deren Folgen die an sich so regsame Bienenforschung ein halbes Jahrhundert krankte. Dies erreicht sie durch Herstellung jener Brücke, durch deren Aufbau die Bienenforschung endlich in unmittelbare Beziehung zur übrigen Natur-

forschung gesetzt wird. Sie gibt uns die Bahn zum wahren Fortschritte in Theorie und Praxis wieder frei, die uns durch doktrinäre Gelehrsamkeit bis dahin versperrt war.

In dieser Überzeugung übergebe ich sie mit gütiger Erlaubnis des Verfassers der Öffentlichkeit, denn von allen Imkern der gebildeten Stände wird und muss sie als eine Befreiungstat begrüsst werden, für die wir Herrn Dr. Kuckuck nicht genug dankbar sein können.

Darmstadt, im Mai 1907.

Ferd. Dickel.

Es gibt keine Parthenogenese, weder bei Tieren noch Pflanzen, denn das Mikroskop zeigt, daß bei der Honigbiene alle Drohnen, die Königindrohnen wie Arbeiterindrohnen, aus befruchteten Eiern hervorgehen.

Die Grundlagen, worauf sich die Lehre von der Parthenogenese oder Jungfernzeugung bei Tieren und Pflanzen im allgemeinen und bei der Honigbiene im besonderen stützt, sind die allbekannten, in Seebach im Jahre 1855, den 22.—24. August von Carl Theodor Ernst von Siebold, Professor zu München, ausgeführten mikroskopischen Untersuchungen der Arbeitsbienen- und Drohneneier auf Anwesenheit von Samenfäden (Spermien)*) und die in Freiburg i. Br. 1900 im gleichen Sinne von Herrn Dr. Alexander Petrunkewitsch aus Moskau (Rußland) ausgeführten mikroskopischen Untersuchungen.**)

Unsere Aufgabe besteht daher im Folgenden: Erstens müssen wir zeigen, daß die sogenannten „mikroskopischen Beweise“ des Unbefruchtetseins der Drohneneier auf Irrtümern bei der mikroskopischen Beobachtung und auf Unkenntnis mehrerer erst in der allerletzten Zeit (1902—1906) entdeckten Tatsachen und aufgestellten Gesetze der Zellen- und Befruchtungslehre beruhen, und: zweitens müssen

*) Carl Theodor Ernst v. Siebold: Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig, W. Engelmann. 1856. Seite 109—120.

**) Dr. Alexander Petrunkewitsch (Moskau, Rußland): Die Richtnngskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie und Ontologie der Tiere. Bd. 14. Heft 4. Seite 573—603.

wir unerschütterliche, mit dem Auge wahrnehmbare Beweise dafür liefern, daß alle Drohnen, auch die Arbeiterindrohnen, sich **nur** aus befruchteten Eiern entwickeln.

Bevor wir aber zur Demonstration dieser Irrtümer und der Unkenntnis der für die Beantwortung der Frage des Befruchtet- oder Nichtbefruchtetseins der Drohneneier nötigen naturwissenschaftlichen Tatsachen und Gesetze übergehen können, müssen wir diese Tatsachen und Grundgesetze des Zellenlebens erst selbst kennen lernen. Ohne diese Kenntnisse ist eine Prüfung der Untersuchungsergebnisse von Prof. C. Th. E. von Siebold und namentlich derjenigen von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch vollkommen unmöglich. Im Interesse des Lesers bitte ich darum, sich folgende so knapp wie möglich dargestellten Tatsachen und Grundgesetze der Zellen- und Befruchtungslehre eigen zu machen, durch deren Entdeckung (1902—1906) es erst möglich geworden ist, eine **positive Beantwortung der uns hier interessierenden Frage** zu geben. Diese uns interessierenden Gesetze umfassen die Antworten auf folgende Fragen:

1. Wie sind die Geschlechtszellen und die Substanzen, woraus letztere bestehen, beschaffen?
2. Wodurch kommt der Lebensprozeß in einer Zelle im allgemeinen und die Entwicklung des Eies im besonderen zustande?
3. Kann ein Ei mit dem bloßen weiblichen Keimkern (Eikern) ohne den männlichen Keimkern (Spermakern) oder ohne Energien, welche diejenige des männlichen Keimkerns zu ersetzen vermögen, sich entwickeln, ja überhaupt lebendig bleiben?
4. Was ist Befruchtung? Was ist Entwicklungserregung?
5. Was ist das innerste Wesen (der physiologische Charakter) des Geschlechts?
6. Was ist die Ursache der Vererbung der Eigentümlichkeiten und Merkmale nebst Geschlecht der Eltern auf ihre Nachkommen?

I. Teil.

Die wichtigsten Tatsachen und Gesetze der Zellen- und Befruchtungslehre.

(Hierzu Fig. 1—18.)

Bestandteile des Eies.

Die Eimutterzelle, die noch keine Polkörper von sich abgeteilt hat, besteht wie jede andere Zelle aus dem Zellleibe (Eiplasma) und dem Zellkern (Kernplasma). Das Eiplasma aller Bieneneier schließt noch eine große Menge Dottersubstanzen ein. Das Kern- und Eiplasma allein sind die eigentlichen Träger der Entwicklung, der Dotter ist Reservestoff und wird im Verlaufe der embryonalen Entwicklung verbraucht. Das Eiplasma und Kernplasma bestehen beide hauptsächlich aus wässerigen Lösungen von Eiweißsubstanzen*) und Salzen.

Kolloïde und Kristalloïde

Die in Wasser gelösten Eiweißsubstanzen gehören zu den sogenannten „kolloïdalen“ (schleimartigen) Substanzen, kurzweg „Kolloïde“ genannt. „Kolloïde“ werden alle Lösungen von (gewöhnlich unkristallisierbaren) Substanzen genannt, wo die einzelnen in Wasser (oder anderer Flüssigkeit) gelöst schwebenden Substanzteilchen beträchtliche Größe haben im Vergleich zu den in Wasser gelösten Teil-

*) Alle Zellen der Organismen, Tiere oder Pflanzen, bestehen aus Substanzen, die dem Hühnereiweiß ähnlich sind. Darum hat man alle diese Zellsubstanzen mit dem gemeinsamen Namen „lebendige Eiweißsubstanz“ oder „Protoplasma“ genannt.

chen kristallisierbarer Substanzen. Letztere nennt man „kristalloïde“ Substanzen im Gegensatz zu den „kolloïden“ Substanzen. So sind die wässerigen Lösungen von frischem Hühnereiweiß, Gummi arabicum oder Stärkekleister „kolloïdale“ Lösungen oder „Kolloïde“, die Lösungen von Kochsalz, Zucker und anderen kristallinischen Körpern „kristalloïde“ Lösungen. Der einzige Unterschied zwischen „kolloïdalen“ und „kristalloïden“ Lösungen ist also die verschiedene Größe der in Wasser gelöst schwebenden Teilchen; bei „Kristalloïden“ sind letztere so klein, daß keine Mittel sie dem Auge sichtbar machen können, bei „Kolloïden“ so groß, daß ein neuerdings von Dr. Zsigmondy und Siedentopf in Jena konstruiertes Mikroskop, das sogenannte „Ultramikroskop“, in einer „kolloïdalen“ Lösung die Teilchen sichtbar macht, obgleich letztere häufig im Durchmesser bloß ein Milliontel eines Millimeters betragen.

Die Zellsubstanzen sind „Kolloïde“; Bewegung der Zellsubstanzteilchen

Diese kleinen Teilchen in den uns interessierenden „kolloïdalen“ Zellsubstanzen befinden sich in lebhaftester Bewegung, und jedes Teilchen oder Körnchen ist entweder elektropositiv oder elektronegativ geladen. Die Eizellplasma-Teilchen sind nun bei allen reifen Eiern (nach Ausstoßung der beiden Polkörper) ausschließlich elektronegativ geladen, ebenso wie die Teilchen des Eikernplasmas (weiblichen Keimkernes). Die Teilchen des befruchtenden Samenfadenkernes (männlichen Keimkernes) hingegen sind stets elektropositiv geladen.

Warum Ei- und Spermakern bei der Befruchtung einander anziehen.

Darum ziehen auch der Eikern und der Spermakern einander bei der Befruchtung an und vereinigen sich mit einander zu einem einzigen Kern, dem Furchungskern des reifen, befruchteten Eies, genau so, wie im großen das weibliche und männliche Individuum sich zu einem zeugenden Individuum vereinigen. Auch hier gilt der Satz Goethes: „Nichts ist innen, nichts ist außen, was da drinn ist, das ist außen.“ Also die elektrische Ladung der

Geschlechtskernsubstanzen ist das innerste Wesen (physiologischer Charakter) des Geschlechts.*) Das ist auch der Grund, warum es nur zwei Geschlechter gibt und geben kann, trotzdem die Organismen Milliarden von Arten und Varietäten aufweisen. Es gibt nur negative und positive Elektrizität, darum gibt es auch nur negativ und positiv geladene Zellkernsubstanzen und damit weibliche (negative) und männliche (positive) Geschlechtskerne. *Innerstes Wesen des Geschlechts.*

Da nun alle Wesen, welche Eier produzieren (Weibchen), mit Zustimmung aller Gelehrten bei allen Tieren, auch bei der Honigbiene, aus Eiern mit beiden Keimkernen (weiblichem und männlichem Keimkern) hervorgehen, so finden sich auch in jeder weiblichen Geschlechtszelle (ebenso in den Körperzellen) immer die beiden Keimkerne (männlicher und weiblicher) zusammen vor, und zwar der Abkömmling des Spermakerns (väterlicher Herkunft)**) und derjenige des Eikerns (mütterlicher Herkunft). *Männlicher und weiblicher Keimkern in den weiblichen Geschlechtszellen oder sog. unreifen Eiern.*

Die Kerne selbst schließen größere kompaktere Teilchen (Chromidien, Chromosomen) in sich, welche die Anlagen zur Entwicklung der elterlichen Merkmale und Eigenheiten bei dem Abkömmling enthalten. Diese Chromosomen sind im Eikern (weiblicher Keimkern) elektronegativ, im Spermakern (männlicher Keimkern) elektropositiv geladen, wie es von den Kernen selbst schon gesagt wurde. *Chromosomen.*

Die elektropositiven (männlichen) Chromosomen wachsen durch Anziehen und Anlagerung von elektronegativen, und die elektronegativen (weiblichen) Chromosomen durch Anlagerung von elektropositiven Substanzteilchen an sich. Die Substanzteilchen gelangen aus dem Eiplasma durch die *Wachstum der Chromosomen.*

---

*) M. Kuckuck, Le caractère physiologique du sexe est l'état électrique des colloïdes des cellules sexuelles. Soc. de Biol. T. 60. N. 16, 18 p. 887. Paris. 1906.

**) In den Eiern von Tieren, bei welchen der Generationswechsel oder die Wechselzeugung sich findet, kann der männliche Keimkern von einem sehr weit zurückliegenden männlichen Vorfahr herrühren.

Kernmembran in das Kernplasma. Ist von den Chromosomen eine ihnen gleichgroße Menge dieser ihnen elektrisch entgegengesetzt geladenen Plasmateilchen aufgenommen, so hört die Teilchen-Anziehung durch die Chromosomen auf (da die elektrische Ladung der Chromosomen durch die entgegengesetzten Ladungen der angezogenen Teilchen ausgeglichen ist), und die Geschlechtszelle teilt sich.

Teilung der Geschlechtszelle. Jede Tochterzelle bekommt die halbe Anzahl der auf das Doppelte durch die oben gesagte Teilchen-Anziehung angewachsenen Chromosomen. Die Kerne der beiden Tochterzellen sind also ebenso groß wie der Kern der Mutterzelle beim Beginn des Wachstums war und besitzen ebenso viele Chromosomen, wie der Kern der Mutterzelle anfangs besaß.*) Die Vermehrung der Geschlechtszellen durch Teilung schreitet nun so lange fort, als die Chromosomen der beiden Keimkerne (des männlichen wie weiblichen) genügend Energie (elektrische Ladung) besitzen, um durch Anziehung von Plasmateilchen sich gleichgroße entgegengesetzt elektrisch geladene Chromosomen zu bilden. Wird die Energie (elektrische Ladung) bei dem männlichen Keimkern zu gering, so werden von seinen Chromosomen keine Plasmateilchen mehr angezogen, und die Chromosomen des männlichen Keimkerns bleiben unverdoppelt. Dieser Zeitpunkt tritt endlich in jeder weiblichen (auch männlichen) Geschlechtszelle ein: es ist das Stadium der Vorbereitung zur sogenannten Ausstoßung des zweiten Polkörpers, also das Stadium der letzten Teilung der weiblichen Geschlechtszelle, jetzt das reifende Ei genannt. Ist diese letzte

Vorbereitungsstadium zum zweiten Polkörper: reifendes Ei.

*) Professor O. Hertwig (Berlin) sagt in „Ergebnisse und Probleme der Zeugungs- und Vererbungslehre", 1905: „Durch ausgedehnte, vergleichende Beobachtungen in den verschiedensten Thierklassen ist ein bestimmtes Zahlengesetz der Chromosomen ermittelt worden; es lautet: Bei allen Zellen einer Tier- oder Pflanzenspezies entsteht bei der Teilung ihrer Kerne stets dieselbe Anzahl von Chromosomen."

Teilung, die sogenannte Ausstoßung des zweiten Polkörpers, vollzogen, so ist keine weitere Teilung mehr möglich, denn die letzte von der weiblichen Geschlechtszelle abgeteilte Zelle (zweiter Polkörper) führt die letzten elektropositiven männlichen (väterlicher Herkunft) Chromosomen (den männlichen Keimkern) und damit die letzten elektropositiv geladenen Substanzteile aus der weiblichen Geschlechtszelle (dem reifenden Ei): es bleiben die elektronegativen weiblichen (mütterlicher Herkunft, d. h. von der Mutter des Eier legenden Weibchens herrührenden) Chromosomen im elektronegativen Eiplasma zurück. Da elektronegative Chromosomen aber und elektronegative Plasmateilchen einander, als gleichnamig elektrisch, abstoßen, und darum die Verdoppelung der Chromosomen und damit der Lebensprozeß aufhört, so ist diese weibliche Geschlechtszelle, das reife befruchtungsbedürftige Ei genannt, dem Untergange geweiht, wenn sie keine männliche elektropositiv geladene Geschlechtszelle (Samenfaden) antrifft und in sich aufnimmt. *Das reife befruchtungsbedürftige Ei.*

Also nur das reife befruchtungsbedürftige Ei, das den zweiten Polkörper ausgestoßen hat und daher bloß den weiblichen Keimkern (Eikern) allein besitzt, ist wirklich eine Jungfer (griechisch „Parthenos") und entspricht vollkommen dem Samenfaden (Spermie), dem wirklichen „Junggesellen". Wie nun der Samenfaden allein (ohne das Ei) sich in keinem Falle zu irgend einem lebenden Wesen zu entwickeln vermag, so vermag sich auch ein wirklich jungferliches Ei (mit bloßem weiblichen Keimkern, d. h. Eikern) allein (ohne einen männlichen Keimkern oder ohne elektropositive, dem elektronegativen Eikern- und Eizellplasma entgegengesetzt elektrisch geladene Stoffteilchen)*) nie und nimmer zu irgend einem, ge- *Ei mit weiblichem Keimkern allein — Ei-Jungfer.*

*) Das nach der Ausstoßung des zweiten Polkörpers den bloßen weiblichen Keimkern (Eikern) besitzende Ei des Seeigels u. a. ist durch Zuführen von elektropositiven, dem elektronegativen Ei- und Ei-

Grundgesetz des Lebens.

schweige denn den Eltern gleichen, Lebewesen zu entwickeln. — Das ist das unabänderliche Grundgesetz des Lebens:

Zum Lebensprozeß gehören durchaus zwei elektrisch einander entgegengesetzt geladene Substanzteilchen-Gruppen, woraus die Anziehung zwischen elektrisch ungleichnamigen,*) Abstoßung zwischen elektrisch gleichnamigen Substanzteilchen und die Verdrängung elektrisch schwächer geladener Teilchen aus deren Verbindungen durch gleichnamig elektrische, stärker geladene Teilchen erfolgt.

Grundgesetz der Entwicklung geschlechtlich differenzierter Organismen.

Aus diesem Gesetz folgt mit logischer Strenge das unantastbare Grundgesetz der Entwicklung geschlechtlich differenzierter Organismen: **Es gibt keine Parthenogenese des reifen Eies,****) **ebenso wie es keine Parthenogenese der Spermie*****) **gibt,** da alle reifen, befruchtungsbedürftigen Eier, die mit dem zweiten Polkörper den alten männlichen Keimkern endgültig entfernt haben, eines neuen männlichen Keimkerns oder wenigstens letzteren ersetzen-

---

kernplasma entgegengesetzt geladenen Stoffen (Salze, Essigsäure etc.) künstlich zur Entwicklung (Teilung) gebracht worden. Wir kommen darauf später bei der Betrachtung der sogenannten Entwicklungserregung zurück.

*) Gleichnamig elektrisch sind: negative und negative Teilchen, und positive und positive Teilchen. Ungleichnamig elektrisch sind: positive und negative Teilchen, und negative und positive Teilchen.

**) Nur die Unkenntnis der innersten Vorgänge des Zellenlebens hat zur Aufstellung und Verteidigung der Parthenogenese führen können. Selbst das Wort „Jungfernzeugung" (Parthenogenesis) ist eine etymologische Mißgeburt und daher völlig sinnlos, denn der Begriff „Jungfer" schließt die „Zeugung" und der Begriff „Zeugung" die „Jungfer" aus. Eine „Jungfer" kennt keine „Zeugung", und wo „Zeugung" ist, da gibt es keine „Jungfer" mehr.

***) Spermie = Samenfaden.

der Energien*) (dem Eikern und Eiplasma entgegengesetzter elektrischer Ladungen) bedürfen.

Jungferliches Ei stirbt ohne männlichen Kern ab.

Daher kann kein wirklich jungferliches Ei (ohne männlichen Keimkern, mit bloßem weiblichen Keimkern, d. h. Eikern) **sich entwickeln und stirbt bald ab.** Der berühmte Biologe Professor der Physiologie Jacques Loeb (University of California) sagt: „Es fiel „mir stets auf, daß der Vorgang der Befruchtung ein lebens„rettender Akt ist. Das reife unbefruchtete Ei stirbt in „der Regel rasch ab und zwar unter denselben Bedingungen, „unter denen das durch Samen oder durch physikalisch„chemische Mittel befruchtete Ei**) am Leben bleibt." ***)

Solche Eier, welche zwei Polkörper schon vor der Aufnahme eines Samenfadens ausstoßen, sind selten: nur bei manchen Seeigel- und Seesternarten u. a. finden wir sie. Diese Tiere leben im Meer und legen ihre Eier ins Meerwasser ab, wobei Meersalze modifizierend auf den Eireifungsprozeß der sehr zarten Eier einwirken.

Der befruchtende Spermakern verdrängt den alten männlichen Keimkern (zweiten Polkörper) aus dem Ei.

Die reifenden Eier aller anderen Tiere aber, also auch der Bienen, stoßen den zweiten Polkörper **nur nach der Aufnahme eines Samenfadens aus,** oder richtiger gesagt, der stark elektropositiv geladene

*) Energien, d. h. die den Eizell- und Eikernplasma-Ladungen entgegengesetzten elektrischen Ladungen, einerlei an welche Stoffe, wenn auch an mineralische, letztere auch gebunden wären.

**) Professor Loeb nennt die künstlich bewirkte Zufuhr von elektropositiven Stoffteilchen „künstliche Befruchtung". Das ist aber insofern nicht richtig, als unter „Befruchtung" die Aufnahme eines männlichen Keimkerns (Spermakerns) an Stelle des alten männlichen Keimkerns (zweiten Polkörpers) verstanden wird, bei der künstlichen Zufuhr von anorganischen und organischen Säuren, positiven Salzteilchen oder Teilchen anderer mineralischer Stoffe aber kein Keimkern, sondern bloß elektropositive Ladungen ins Ei gelangen. Dieser Vorgang ist daher als bloße „Anregung" zur Teilung oder Entwicklung des Eies unter der Bezeichnung „Entwicklungserregung" von der „Befruchtung" zu trennen. (O. Hertwig, 1905.)

***) Jacques Loeb: Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. Leipzig. Joh. Ambr. Barth, 1906.

Samenfaden (Spermakern) verdrängt den schwachen gleichnamig elektrischen (positiven) alten männlichen Keimkern (die Chromosomen väterlicher Herkunft) aus dem Eiplasma und vereinigt sich selbst mit dem elektrisch ihm entgegengesetzt (negativ) geladenen weiblichen Keimkern. Daher ist bei den Eiern aller Tiere ohne Ausnahme, also auch bei den **Eiern der Biene, die endgültige***) **Ausstoßung des zweiten Polkörpers** und **die darauf folgende Entwicklung ohne künstliche Einwirkung von außen** (durch physikalische und chemische Mittel) **das unerschütterlich sichere Zeichen davon, daß in das Ei ein Samenfaden eingedrungen ist,** der erstens den zweiten Polkörper (alten männlichen Keimkern) aus dem Ei verdrängt hat und zweitens das Ei zur Furchung veranlaßt hat.

Ausstoßung zweier Polkörper mit darauf folgender Entwicklung, sicheres Zeichen der Eibefruchtung

Charakter des zweiten Polkörpers.

Der zweite Polkörper ist der energielose (sehr schwach elektropositivgeladene) alte männliche Keimkern (väterlicher, d. h. vom Vater des Eier legenden Weibchens stammender Spermakern), wie es auch die sehr geringe Menge Zellplasma um den zweiten Polkörper schon beweist,**) da nach dem Gesetze der Kernplasmarelation***) gleichgroße, d. h. gleichenergische

Gesetz der Kernplasmarelation.

*) Die Eier mancher krebsartigen Tiere (Artemia Salina und andere) entfernen den zweiten Polkörperkern nicht endgültig, sondern nehmen ihn nach der Abtrennung vom Eikern wieder zurück, wobei letzterer sich mit diesem zweiten Polkörper wieder vereinigt. Man hat diesen Vorgang „Befruchtung durch den Polkörper" bezeichnet, hier liegt aber tatsächlich keine Befruchtung (im Sinne „Besamung"), sondern bloßes Behalten des alten männlichen Keimkerns im Ei vor. Befruchtung („Besamung") ist die Aufnahme eines neuen männlichen Keimkerns, ein Keimkernwechsel.

**) M. Kuckuck: Über die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper. Anat. Anz. Bd. 29. No. 13, 14. 1906. Seite 351 und 352.

***) Das Gesetz der Kernplasmarelation ist von Professor J. v. Sachs 1893, 1895, von Professor Morgan 1895, 1901, 1903 und Professor R. Hertwig 1902 festgesetzt und bewiesen worden.

(elektrisch gleich stark geladene) Kerne auch gleiche Mengen Zellplasma um sich sammeln und halten. Also: ein kleiner Zellkern (daher geringe elektrische Ladung) hat einen kleinen Zell-Leib (wenig Zellplasma) um sich, ein großer Zellkern (daher große elektrische Ladung) hat einen großen Zell-Leib um sich.

Manchmal teilt sich der erste Polkörper in zwei Tochterzellen, von denen die eine sich mit dem zweiten Polkörper vereinigt und sich in der Folge teilt. Aber nach zwei bis drei Teilungen, woraus vier bis acht Zellen resultieren, ist auch die letzte Energie der Polkörper verbraucht, die Entwicklung stockt, und die vier oder acht gebildeten Zellen sterben ab oder werden von dem Eidotter aufgenommen und aufgelöst, wie z. B. im Drohnenei bei der Biene.*) Bei anderen niederen Tieren (Strudelwürmern) entwickeln sich die vereinigten Polkörper bis zu einem noch vorgerückteren Embryonalstadium (Gastrulastadium) mit sehr vielen Zellen, das ist aber auch das Höchste, was von den vereinigten Polkörpern erreicht wird, und nie und nirgends entwickeln sich die vereinigten Polkörper zu einem ausgebildeten, den Eltern gleichen lebendigen Wesen, wie das befruchtete Ei es tut.

Entwicklung des Eies mit dem alten väterlichen Spermakern ohne Aufnahme eines Samenfadens.

Der Kern des in das reifende Ei eingedrungenen Samenfadens (Spermakern) verdrängt gewöhnlich, wie wir sahen, den alten männlichen Keimkern (väterlicher Herkunft) als zweiten Polkörper aus dem Ei. Wird daher kein Samenfaden vom reifenden Ei aufgenommen, — was bei diesen Eiern der Fall ist, wo der alte männliche Keimkern (väterlicher Herkunft) noch gewisse Energie besitzt,**) — oder

*) Professor H. Henking konnte die Aufnahme der vereinigten Polkörper in den Eidotter für verschiedene Insekten nachweisen. Ebendasselbe beobachtete Professor V. Häcker bei den Eiern des Cyklops, eines krebsartigen Tieres.

**) Gewöhnlich nehmen solche Eier keinen Samenfaden auf, auch wenn letztere in Mengen da sind, weil diese Eier keine Affinität (Anziehung) für Samenfäden besitzen: die elektrisch nega-

gelangt ein Samenfaden nicht ins Ei, weil kein Männchen vorhanden ist, so bleibt der alte männliche Keimkern im Ei und vereinigt sich, falls seine Trennung vom weiblichen Keimkern (Eikern) bereits erfolgt war, wieder mit dem letzteren.

Darauf beginnt das Ei sich ebenso wie ein durch Sperma befruchtetes („besamtes") zu furchen (teilen), wenn nur die Energie (elektropositive Ladung des alten männlichen Keimkerns) zur Chromosomenverdoppelung genügt. Hier sind nun beide Keimkerne im Furchungskern des sich entwickelnden Eies und in den Zellkernen des aus letzterem entstehenden Embryos vorhanden. Solch ein Ei unterscheidet sich in keiner Hinsicht von einem sogenannten „befruchteten" (richtiger gesagt „besamten") Ei, welches den alten männlichen Keimkern gegen einen neuen männlichen Keimkern (Kern des befruchtenden Samenfadens) ausgetauscht hat.

Befruchtung ist Wechsel des männlichen Keimkerns im reifenden Ei.

Die Befruchtung („Besamung") ist daher nichts anderes als der Wechsel des männlichen Keimkerns im reifenden Ei.

Einteilung der sich entwickelnden Eier: Eier mit und Eier ohne Wechsel des männlichen Keimkerns.

Es gibt demnach zwei Arten von Eiern: erstens solche, welche den alten männlichen Keimkern (wenn er sehr energiearm ist) wechseln müssen, um sich entwickeln zu können, und zweitens solche, welche den alten männlichen Keimkern nicht zu wechseln brauchen, da letzterer zur Entwicklung noch genügend Energie besitzt. Letztere Eier hat man fälschlich „parthenogenetisch" sich entwickelnde Eier genannt, fälschlich, weil sie keine Jungfrauen (bloß den

tive Eiplasma- und Eikernladung ist noch durch die positive Ladung des alten männlichen Keimkerns neutralisiert, und das Ei verhält sich dem Samenfaden gegenüber wie ein bereits befruchtetes („besamtes") Ei. Das rührt daher, weil der männliche Keimkern hier bei diesen Eiern noch jung ist: er stammt von den im Herbst die überwinternden „Dauereier" befruchtenden Spermakernen her und ist nur ein halbes oder dreiviertel Jahr alt.

weiblichen Keimkern besitzend), sondern vermählte Frauen (mit weiblichem und männlichem Keimkern) sind. Diese den alten männlichen Keimkern nicht wechselnden Eier bilden daher nur **einen Polkörper** und entwickeln sich **nur zu Weibchen,** weil der alte männliche Keimkern (Chromosomen) eine elektropositive Ladung führt, die geringer als die negative des weiblichen Keimkerns (Eikerns) ist und letzterer daher, als Gebieterin (dominierend) im Ei, den Embryo nach sich formt, denn wer stärker ist, vermag auch mehr zu schaffen.

Eier ohne Wechsel des männlichen Keimkernes bilden nur einen Polkörper und entwickeln sich nur zu Weibchen.

Das felsenfeste für alle geschlechtlich differenzierten Organismen, Tiere oder Pflanzen, gültige Gesetz der Geschlechtsvererbung lautet daher:

Gesetz der Geschlechtsvererbung.

Der energischere*) Keimkern, also auch der energischere) von beiden Eltern***), vererbt sein Geschlecht, häufig auch andere Eigenheiten und Merkmale, auf den Embryo.†)**

Zwischen Geschlechtsbildung (Geschlechtsentstehung) und Geschlechtsvererbung ist zu unterscheiden. Erstere besteht in der Bildung von vorwiegend elektronegativen (weiblichen) oder vorwiegend elektropositiven (männlichen) Kernsubstanzen in den Fortpflanzungszellen. Letztere besteht hingegen in der Übertragung (Vererbung) dieser bereits gebildeten (positiven oder negativen) Kernsubstanzen (Chromosomen) auf den Abkömmling. Bei Pflanzen und niederen Tieren kommt

Geschlechtsbildung und Geschlechtsvererbung.

*) Energischerer = eine größere elektrische Ladung führender.

**) Energische Individuen sind bekanntlich kräftiger, beweglicher, rüstiger, schaffensfreudiger, als energiearme Individuen.

***) Da energischere Keimkerne nur von energischeren Eltern stammen können.

†) M. Kuckuck, Sur le déterminisme du sexe. Soc. de Biol. T. 58, N. 9, p. 415. Paris, 1905.

Geschlechtsbildung und Geschlechtsumbildung neben Geschlechtsvererbung vor. Bei höheren Tieren kennen wir bis jetzt nur die Geschlechtsvererbung; die Geschlechtsbildung und vollkommene Geschlechtsumbildung sind hier völlig ausgeschlossen. Der graue, gewöhnlich zwittrige Süßwasserpolyp (Hydra grisea) kann z. B. bei Nahrungsmangel (Kälte) im Herbst rein männliches, bei Nahrungsüberfluß (Wärme) im Sommer rein weibliches Wesen werden; nie kann aber dies ein Wirbeltier. Eine andere Arbeit von mir wird zeigen, wie und wodurch dies geschieht.

Die von dem geistvollen Naturfreunde und -Forscher Herrn Ferdinand Dickel in Darmstadt an den Drohneneiern beobachtete Erscheinung, daß erwähnte Eier bei entsprechender Bespeichelung durch Arbeiter auch Arbeitsbienen liefern können, wäre z. B. zur Geschlechtsbildung resp. Geschlechtsumbildung zu zählen. (Diese Erscheinung beabsichtigt Herr Dickel in nächster Zeit durch chemische und physikalische Untersuchungen auf eine feste wissenschaftliche Basis zu stellen.) Danach käme auch bei der Biene die Geschlechtsbildung resp. Geschlechtsumbildung*) neben der Geschlechtsvererbung vor. **Die Geschlechtsvererbung vollzieht sich im Ei schon während der Vereinigung des Spermakerns mit dem Eikern, wobei das Vorwiegen der Energie der Ei- oder Spermakernchromosomen im Furchungskern den Ausschlag giebt:** die schwächer elektrisch geladenen Chromosomensubstanzteilchen (Chromidien, Chromatin-Jonen) werden durch stärker geladene gleichartige oder gleichgestaltige (isomorphe) Chromatinkörnchen (Chromatin-Jonen) aus den Chromosomen verdrängt, und **die stärkeren,**

*) Nach Herrn F. Dickels persönlicher Überzeugung sogar als ausschließliches Bildungsprinzip bei der Biene.

neu entstandenen Chromosomen formen den Embryo nach ihren Eigentümlichkeiten, also auch nach ihrem Geschlecht. Es vollzieht sich hierbei ein ähnlicher Prozeß wie bei der Verdrängung der schwächeren Kohlensäure durch die stärkere Schwefelsäure aus dem kohlensauren Natron (Soda), wobei schwefelsaures Natron (Glaubersalz) entsteht, da die stärkere Schwefelsäure die Stelle der schwächeren Kohlensäure selbst einnahm.

In der Natur, soviel bis jetzt bekannt, entwickelt sich nie ein Ei, das den zweiten Polkörper (alten männlichen Keimkern) ausgestoßen hat, ohne entweder letzteren wieder oder aber einen neuen männlichen Keimkern (Spermakern) aufgenommen zu haben, d. h. ein Ei, das den elektronegativen weiblichen Keimkern allein (ohne den elektropositiven männlichen Keimkern) im elektronegativen Eiplasma enthält. Künstlich können aber solche Eier zur Entwicklung veranlaßt (angeregt) werden, indem man diese nur elektronegative Substanzteilchen enthaltenden Eier elektropositive Substanzen (selbst mineralische) in sich aufsaugen läßt: das ist die künstliche Entwicklungserregung.

Künstliche Entwicklungserregung.

Die Professoren J. Loeb, Morgan, E. B. Wilson, A. Giard, Y. Delage, J. Lefevre und andere haben diese künstliche Entwicklung in den Eiern des Seeigels und anderer Tiere, die den zweiten Polkörper schon vor der Aufnahme des Samenfadens ausstoßen, dadurch bewirkt, daß den Eiern auf verschiedene Art (durch starke Salz- oder Zuckerlösungen oder durch Fließpapier) etwas Wasser entzogen wurde und die Eier dann wieder ins Meerwasser zurückgebracht wurden, wo sie das entzogene Wasser durch frisches Meerwasser ersetzten. Mit dem frischen Meerwasser gerieten dann frisch geladene elektropositive Salzteilchen und Wasserstoff-

Beispiele für künstliche Entwicklungserregung.

Jonen (positive Jonen)*) ins Ei, hängten sich an die Eiplasmateilchen und die elektronegativen Chromosomen des Eikerns (weiblichen Keimkerns), zogen die jetzt elektropositiv gewordenen Eiplasmateilchen an sich und bildeten die zur Zellteilung (Entwicklung des Eies) nötigen positiven Chromosomen (Fig. 15. A. B.). (Künstliche Entwickelungserregung wurde auch an den Seeigeleiern u. a. durch Eintauchen letzterer in Essigsäure, Fettsäure [J. Loeb] oder in andere verdünnte organische [sogar anorganische] Säuren [J. Lefevre, 1907] erzielt.) Das Ei teilte sich und entwickelte sich bis zu einem gewissen Embryonalstadium. Kein Embryo aus solchen Eiern erreichte aber die Entwicklungsstufe der Eltern; die meisten waren Mißbildungen und starben früh ab.

Eins ist bemerkenswert und für die Frage der „Drohneneierparthenogenese" wichtig: das ist die von allen Experimentatoren beobachtete und bestätigte Tatsache, nämlich, daß aus diesen künstlich zur Entwicklung gebrachten, mit bloß einem (weiblichen) Keimkern versehenen Eiern Embryonen entstehen, **deren Zellkerne stets halb so groß sind und die halbe Anzahl von Chromosomen enthalten** im Vergleich zu den Kernen und der Anzahl der Chromosomen in den Embryonalzellen normaler, aus zweikeimkernigen, d. h. befruchteten Eiern entstandener Embryonen. Nie werden im Verlaufe der embryonalen Entwicklung die normale Chromosomenzahl (vergl. Erklärung zu Fig. 15. B.) und die normale Kerngröße wieder her-

*) Man nennt in Lösung befindliche Stoffteilchen, welche freie elektrische Ladungen führen, „Jonen". Stoffteilchen, die freie positive elektrische Laduntgen führen, heißen „positive Jonen", freie negative elektrische Ladungen führende Stoffteilchen heißen „negative Jonen". Wasserstoffgas ist elektropositiv und befindet sich im Jonen-Zustande in jedem frischen (nicht gekochten) Wasser.

gestellt.*) Daraus geht hervor, daß alle sich aus Eiern mit bloß einem weiblichen Keimkern (d. h. Eikern), wenn der zweite Polkörper (d. h. alte männliche Keimkern) ausgestoßen wurde, entwickelnden Embryonen stets in ihren Zellen Kerne von halber Normalgröße mit halber Normalzahl von Chromosomen darin aufweisen: d. h. beträgt die normale Anzahl der Chromosomen bei einer Tierart beispielsweise 64, so sind in den Zellkernen der Embryonen aus Eiern mit bloßem Eikern (ohne Spermakern) nur 32 Chromosomen vorhanden, und diese Kerne selbst sind nur halb so groß, wie die normalen Kerne mit 64 Chromosomen in den Zellen des normalen Embryo aus einem Ei mit beiden (männlichen und weiblichen) Keimkernen. Wären die Drohneneier unbefruchtet, wie gewöhnlich behauptet wird, **so müßten die Kerne der Embryonalzellen der Drohnenembryonen halb so groß und mit halber Anzahl von Chromosomen** (halber Masse der Kernsubstanz oder des Chromatins) **sein im Vergleich zu den Kernen der Embryonalzellen der Arbeitsbienen-Embryonen,** da in dem Drohnenei dann der weibliche Keimkern (Eikern) allein vorhanden wäre, falls nach Ausstoßung des zweiten Polkörpers (alten männlichen Kerns) kein Spermakern aufgenommen würde.

Zellkerne von Embryonen aus Eiern mit bloss weiblichem Keimkern allein sind halb so gross und haben halbe Anzahl von Chromosomen im Vergleich zu den Zellkernen normaler Embryonen aus Eiern mit beiden (männlichen und weiblichen) Keimkernen.

Die Kerngröße in den Embryonalzellen aber und die Anzahl der Chromosomen im Embryonalzellenkern sind genau die gleichen bei Drohnenembryonen und bei Arbeiterembryonen. Nicht einmal Dr. Al. Petrunkewitsch bestreitet diese Tatsache, sondern ist bloß darüber sehr er-

Die Embryonalzellkerne bei Drohnenembryonen sind ebenso gross und haben dieselbe Anzahl von Chromosomen wie bei Arbeiterembryonen.

---

*) 1907 (Febr.) publizierte J. Lefevre (Journ. of Experim. Zoology Bd. IV, S. 91—149), daß die unbefruchteten Eier von Thalassema mellita, nach Ausstoßung des II. Polkörpers durch organische Säuren zur Entwicklung gebracht, nur Embryonen mit halber Chromosomenzahl (12; normal 24) in den Zellkernen geliefert hätten.

staunt, wie das so sein könne, und sucht nach Erklärung, die er nicht zu finden vermag. Hier gibt es nur eine Erklärung: **die Drohneneier,** da sie zwei Polkörper bilden, **haben einen männlichen Keimkern (Spermakern) aufgenommen, sind also befruchtet.***)

Drohneneier befruchtet!

Endlich wollen wir noch einer künstlich bewirkten Entwicklungsart des Eies erwähnen, die von dem verdienstvollen Würzburger Biologen Prof. Th. Boveri beobachtet worden ist. Professor Boveri entfernte durch Zersplittern von Seeigeleiern**) den Eikern aus letzteren und befruchtete durch Sperma das bloße kernlose Eiplasma. Jetzt enthielt solch ein befruchtetes Ei bloß den männlichen Keimkern (Spermakern) ohne den weiblichen Keimkern (Eikern). Diese Eier entwickelten sich zu einer dem Männchen, von dem das Sperma stammte, ähnlichen Larve (Embryo). Nur waren auch hier bei diesen Larven (Embryonen) die Kerne der Körperzellen halb so groß, wie bei den normalen (aus Eiern mit männlichem und weiblichem Keimkern hervorgegangenen) Larven und enthielten die halbe Anzahl von Chromosomen eines normalen Zellkerns. Die normale Kerngröße und die normale Chromosomenzahl wurden im Verlaufe der embryonalen Entwicklung **nie** wieder hergestellt. (Vergl. Fig. 16 und 17.)

Eientwicklung ohne Eikern mit blossem Spermakern.

Ferner führte Professor Th. Boveri diese Experimente noch in folgender Art aus. Er schwächte durch Kalilauge die Samenfäden des Seeigels, bis sie kaum noch Bewegung zeigten, und befruchtete mit diesem Samen normale Eier, welche den zweiten Polkörper ausgestoßen hatten, also den bloßen Eikern (weiblichen Keimkern) besaßen. Der Kern

Ausbleiben der Keimkernkopulation bei geschwächter Spermie.

---

*) Von allen Autoren wird angegeben, daß das Drohnenei zwei Polkörper bildet.

**) Professor Boveri schüttelte die zarten Eier in einem Gefäß, die Eier zersplitterten sich, von diesen Eisplittern wurden eikernlose Stücke ausgewählt und befruchtet.

des geschwächten Samenfadens (Spermakern), ins Ei eingedrungen, vereinigte sich nicht, wie gewöhnlich, mit dem Eikern, sondern blieb abseits vom letzteren liegen. Das Ei teilte sich, nachdem der Eikern allein sich verdoppelt hatte, und in die eine Tochterzelle (Blastomere) kam die eine Teilhälfte des Eikerns, in die andere Tochterzelle die andere Teilhälfte des Eikerns mit dem ganzen Spermakern zu liegen. In der letzteren Zelle nun vereinigte sich der vom Ei stammende weibliche Keimkern mit dem unterdeß erstarkten Spermakern; in der ersteren Zelle aber blieb der weibliche (vom Ei stammende) Keimkern allein. Die Entwicklung schritt ungehindert fort, aber die eine Körperhälfte der aus diesem Ei hervorgehenden Larve (Embryo) wies normale Zellkerne mit normaler Anzahl von Chromosomen in den Embryonalzellen auf; die andere Körperhälfte hingegen zeigte bloß halb so große Zellkerne mit halber Anzahl von Chromosomen in den Embryonalzellen.*) (Vgl. Fig. 18.) Die normalen Kerne stammten von der Ei-Tochterzelle (Blastomere) mit beiden Keimkernen (Ei- und Spermakern); die halb so großen Kerne mit halber Chromosomenzahl stammten von der Ei-Tochterzelle (Blastomere) mit bloß einem (weiblichen) Keimkern (Eikern). Hier sieht man nun deutlich, daß die anfänglich im Ei vorhandene Chromosomenzahl und Kerngröße sich im Verlaufe der embryonalen Entwicklung unverändert erhalten. War im Ei nur ein Keimkern vorhanden, so sind die Zellkerne des sich in diesem Ei entwickelnden Embryo

Vereinigung des Spermakerns mit dem Kern der Blastomere.

Halb so grosse Zellkerne mit halber Chromosomenzahl.

*) Professor Th. Boveri drückt sich wörtlich so aus: „Wie „vorauszusehen, besteht die Larve (Embryo M. K.) aus einem groß-„kernigen und einem kleinkernigen Bereich, die sich aufs klarste „von einander absetzen, sodaß man für jede an der Grenze gelegene „Zelle mit Sicherheit sagen kann, ob sie der einen oder der anderen „Gruppe angehört." (Fig. 22 b—d). (Prof. Th. Boveri, Zellen-Studien, Heft 5. Jena, Fischer 1905. (Seite 23—24.)

halb so groß und haben bloß halb so viel Chromosomen wie die Kerne in den Zellen desjenigen Embryo, der aus einem Ei mit beiden (männlichen und weiblichen) Keimkernen hervorging. Ähnliche Versuche wurden von Professor Th. Boveri an den Eiern des Pferdespulwurms gemacht.*)

Diese Versuche hatte Professor Th. Boveri schon 1888 ausgeführt und 1901 und 1902 an der zoologischen Station zu Neapel nochmals wiederholt. Aus allen diesen Versuchen leitete Professor Th. Boveri die drei folgenden, für die Frage der Drohnenparthenogenese wie auch für die Parthenogenese aller anderen Organismen sehr wichtigen Gesetze ab:**)

1. „**Abnorme Chromosomenzahl des Eies** oder einer Blastomere (Teilhälfte des Eies M. K.), mag sie gegenüber der Norm erhöht oder erniedrigt sein, **erhält sich unverändert durch alle Zellenfolgen** sicher bis ins Gastrulastadium und nach allen Anzeichen auch weiterhin. **Eine Regulation zur Normalzahl findet nicht statt.**
2. Da die einzelnen Chromosomen in diesen Fällen abnormer Anzahl ihr typisches Volumen bewahren, besitzen die Larven (Embryonen M. K.) mit verminderter Chromosomenzahl entsprechend kleinere, die mit erhöhter entsprechend größere Kerne, und zwar ergibt die Messung, daß die Kernoberfläche der Chromosomenzahl direkt proportional ist.

*) Diese Versuche wurden hier darum eingehend betrachtet, weil der Beweis des Befruchtetseins der Drohneneier von mir durch die Methode der Embryonalzellenkern-Vergleichung und der Vergleichung der Chromosomenzahl in Drohnen- und Arbeiterembryonenzellkernen erbracht worden ist, und die genaue Kenntnis dieser Tatsachen hier zum Verständnis meines Beweises unerläßlich ist.

**) Th. Boveri: Zellen-Studien, Heft 5. Jena, Fischer, 1905.

3. Die Größe der Larvenzellen ist eine Funktion der in ihnen enthaltenen Chromatinmenge, und zwar ist das Zellvolum der Chromosomenzahl direkt proportional.“ —

Aus all dem Dargestellten folgt: Es gibt nur vier Zustände, unter welchen sich die Eier aller geschlechtlich differenzierten Organismen (Tiere oder Pflanzen) überhaupt zu entwickeln vermögen, inbegriffen die Kunstformen der Entwicklungserregung, nämlich:

A. Natürliche Entwicklungsformen des Eies.

Kerngrösse und Chromosomenzahl stets normal in den Zellen der Embryonen aus diesen Eiern. Entwicklung des Embryo bis zum normalen, den Eltern gleichen Wesen.

1. Das Ei hat und behält beide Keimkerne, den von der Mutter der Eiproduzentin stammenden weiblichen und den vom Vater der Eiproduzentin stammenden männlichen Keimkern (Eikern und väterlichen Spermakern). Nur ein Polkörper wird ausgestoßen. Kein Wechsel des männlichen Keimkerns (keine Besamung).
2. Das Ei hat beide Keimkerne, den weiblichen (von der Mutter der Eiproduzentin stammenden) und den männlichen (vom Vater der Eiproduzentin stammenden) Keimkern. Alter männlicher (väterlicher) Keimkern wird aus dem Ei gestoßen und durch einen neuen männlichen Keimkern, den Kern des befruchtenden Samenfadens, ersetzt. Zwei Polkörper werden ausgestoßen: Wechsel des männlichen Keimkerns (Befruchtung oder richtiger gesagt „Besamung“.)

B. Künstliche Entwicklungsformen des Eies

(in der Natur nicht beobachtet).

Kerngrösse u. Chromosomenzahl in den Embryonalzellen stets nur die Hälfte eines normalen Kernes. Entwicklung des Eies bis zu ein. gewissen Embryonalstadium, nie bis zum ausgewachsenen Tier.

3. Eiplasma und weiblicher Keimkern (Eikern) allein.
   Alter männlicher Keimkern aus dem Ei ausgestoßen (als zweiter Polkörper). Kein neuer männlicher Kern (Spermakern) wird aufgenommen. Zwei Polkörper werden ausgestoßen. Künstliche Entwicklungserregung durch physikalische und chemische Mittel (Aufnahme von positiven Jonen). Larve der Mutter ähnlich. An Pferdespulwurm-, Thalassema-, Seeigel- und Seestern-Eiern künstlich vollführt.
4. Eiplasma und männlicher Keimkern (Spermakern) allein. Weiblicher Keimkern (Eikern) künstlich entfernt. Zwei Polkörper ausgestoßen. Larve dem Vater ähnlich.
   Künstlich an Seeigeleiern vollführt. Entwicklung nur bis zur anormalen Larve (Embryo).

Sonst sind keine anderen Zustände des sich entwickelnden Eies denkbar.

Zustände des sich entwickelnden Eies:

a) Natürlicher Zustand.						b) Künstlicher Zustand.					
Zustand der Keimkerne:	Anzahl der Keimkerne:	Anzahl der Polkörper:	Grösse der Embryonalzellenkerne:	Anzahl der Chromosomen im Embryonalzellenkerne:	Geschlecht des Embryo:	Zustand der Keimkerne:	Anzahl der Keimkerne:	Anzahl der Polkörper:	Grösse der Embryonalzellenkerne:	Anzahl der Chromosomen im Embryonalzellenkerne:	Geschlecht des Embryo:
Kein Wechsel des männlichen Keimkernes (keine Besamung).	2. (weiblich und männlich.)	1.	normal.	normal.	gewöhnlich nur weiblich.	männl. Keimkern fehlt (mit dem zweiten Polkörper aus dem Ei gestossen und nicht wieder ersetzt). Künstl. Entwickelungserregung.	1. (weibl. Keimkern allein.)	2.	halb so gross wie normal.	die Hälfte eines normalen Kerns	ausschliessl. nur weiblich.
Wechsel des männlichen Keimkernes. (Besamung: Aufnahme einer Spermie.)	2. (weiblich und männlich.)	2.	normal.	normal.	weiblich, männlich od. zwitterartig, je nach Prävalenz der Energie des weiblich. od. männlichen Keimkerns od. Gleichheit der Energien beider Keimkerne.	weibl. Keimkern fehlt (künstlich aus dem Ei entfernt). Besamtes Eiplasma. Spontane Entwicklung ohne künstliches Mittel.	1. (männl. Keimkern allein.)	2.	halb so gross wie normal.	die Hälfte eines normalen Kerns	ausschliessl. nur männlich.
Das Ei entwickelt sich bis zu einem den Eltern gleichen Wesen.						Das Ei entwickelt sich nur bis zu einem gewissen Embryonalstadium (Blastula, Gastrula).					

Nur diese vier Zustände liegen allen den vielen mit verschiedenen Namen belegten Fortpflanzungsformen*) zu Grunde. In der Natur kommen aber nur die Ei-Entwicklungsformen A. 1 und 2 vor.

Zusammenfassung.

1. Das Ei besteht aus Eileib und Eikern.
2. Beide letzteren bestehen aus körnigen (kolloïdalen) Lösungen von lebendigen (ionisierten) Eiweißsubstanzen oder Protoplasma, das als Eileibsubstanz Eiplasma, als Eikernsubstanz Kernplasma genannt wird.
3. Eiplasma besteht aus elektronegativen, Kernplasma aus elektropositiven Substanzteilchen im unreifen Ei.
4. Die ungleichnamig geladenen (negativen und positiven) Teilchen (Jonen) ziehen einander an (Jonen-Gruppierung), die gleichnamig geladenen stoßen einander ab (Jonentrennung), die stärker geladenen verdrängen die elektrisch gleichnamigen, schwächer geladenen aus ihren Verbindungen und nehmen ihre Stelle selbst ein (Jonenaustausch).
5. Die Eimutterzelle, woraus das Ei, und die Samenmutterzelle, woraus die Samenfäden (Spermien) entstehen, sind zwittrig ohne Ausnahme bei allen Geschlecht aufweisenden Organismen, ob Tier oder Pflanze.
6. Die Eimutterzelle teilt sich in eine große und eine kleine Zelle; erstere heißt reifendes Ei, letztere erster Polkörper.

*) Man unterschied bisher folgende Fortpflanzungsformen: „Parthenogenesis“, „Paidogenesis“, „Dissogonie“, „Saisondimorphismus“, „Generationswechsel“, „Wechselzeugung“, „Generationsfolge“, „Hypogenesis“, ja man könnte noch hundert andere Namen erdenken, aber alles das beruht immer nur auf den zwei natürlichen Eizuständen, die wir unter A. 1 und 2 beschrieben haben.

7. Das reifende Ei enthält nach der Ausstoßung des ersten Polkörpers zwei Keimkerne, einen weiblichen (mütterlicher Herkunft) Keimkern (Eikern) und einen männlichen (väterlicher Herkunft) Keimkern (späteren zweiten Polkörper).
8. Der männliche Keimkern (seine Substanz, d. h. Chromosomen) im reifenden Ei führt um sehr viel geringere elektrische Ladungen, als der weibliche Keimkern (Eikern).
9. Darum wechselt das reifende Ei den männlichen Keimkern (väterlicher Herkunft) durch Aufnahme eines neuen männlichen Keimkernes (Kern des befruchtenden Samenfadens, Spermakern), der dann den alten Keimkern aus dem Ei stößt. Diesen ausgestoßenen alten männlichen Keimkern nennt man den zweiten Polkörper. **Der Vorgang des männlichen Keimkernwechsels heißt Befruchtung** oder genauer bezeichnet „Besamung".
10. Es gibt Eier, die den alten männlichen Keimkern (väterlicher Herkunft) nicht wechseln, da er (seine Substanz) noch genügend starke elektrische Ladungen führt. Diese Eier stoßen also bloß einen Polkörper aus und verhalten sich anatomisch (d. h. besitzen den männlichen und weiblichen Keimkern) und physiologisch (d. h. entwickeln sich mit Hilfe des alten männlichen Keimkerns väterlicher Herkunft) genau so, wie die Eier, die durch Aufnahme eines Samenfadens den männlichen Keimkern wechseln, d. h. besamt werden.
11. Solche Eier, weil sie keinen Samenfaden aufnehmen, hat man fälschlich „parthenogenetisch" sich entwickelnde Eier genannt, fälschlich, da sie doch ebenso wie die Eier, die einen Samenfaden aufnehmen, beide Keimkerne, den weiblichen und männlichen, besitzen, letzteren bloß gegen einen neuen, kräftigeren nicht gewechselt haben.

12. Alle aus solchen Eiern entstandenen Wesen sind gewöhnlich*) weiblichen Geschlechts, weil der weibliche Keimkern (seine Substanz) energiereicher (stärker elektrisch geladen) war, als der alte männliche Keimkern, der durch Energie dominierende (den anderen Keimkern beherrschende) Keimkern aber den Embryo nach sich, also auch nach seinem Geschlecht formt.

13. Der zweite Polkörper scheidet sich bei allen Tieren, außer manchen Seestern- und Seeigelarten u. a., nur bei Anwesenheit des Spermakerns aus dem Ei aus.

14. Der erste und der zweite Polkörper sind energiearme Kernsubstanzen (Chromosomen) des Eies: ersterer besteht aus männlicher und weiblicher Kernsubstanz letzterer aus nur männlicher Kernsubstanz (Chromosomen).

15. Der erste Polkörper teilt sich oft bei vielen Tieren, ein Teil (der weibliche) verbindet sich mit dem zweiten Polkörper (alten männlichen Keimkern) und kann sich dann wiederholt teilen, sogar niedere Stufen embryonaler Entwicklung, nie aber die volle Entwicklungsstufe der Eltern erreichen.

16. **Eier, die nach Ausstoßung des zweiten Polkörpers sich ohne Kunsthülfe entwickeln, haben einen neuen männlichen Keimkern (Spermakern) aufgenommen.**

*) Nur durch die „Geschlechtsumbildung" kann bei Pflanzen und niederen Tieren bei Anwesenheit zu geringer (elektronegativer) Eiplasma-Mengen (Kälte, Nahrungsmangel) solch ein Ei sich zum Männchen entwickeln. Bei Kälte und Hunger vermehren sich die (elektropositiven) Kernsubstanzen auf Kosten des (elektronegativen) Eiplasmas, wie Professor R. Hertwig (Dr. Gerassimow) es an einzelligen Urtierchen (Paramäcien) nachgewiesen hat. (1902, 1903. Kernplasmarelation; in Sitz.-Ber. München 1903.)

17. Ein Ei, das den alten männlichen Keimkern (väterlicher Herkunft) als zweiten Polkörper ausgestoßen hat, ohne einen neuen männlichen Keimkern (Spermakern) aufzunehmen, ist **erst wirklich ein jungferliches Ei,** da es nur den weiblichen Keimkern (Eikern) allein enthält. **Solch ein Ei entwickelt sich ohne Kunsthülfe nie** und **stirbt rasch ab.**
18. **Es gibt daher überhaupt keine Parthenogenese des Eies, da alle natürlich sich entwickelnden Eier beide Keimkerne haben.**
19. Eier mit bloß weiblichem Keimkern (Eikern) können künstlich durch Säuren, Salzlösungen, Speichel usw. zur Entwicklung (Teilung) veranlaßt werden: das ist Entwicklungserregung, fälschlich künstliche Parthenogenese genannt.
20. Aus solchen Eiern entstanden nie bisher normale, den Eltern gleiche Wesen, sondern bloß niedere Entwicklungsstufen derselben, meist Mißbildungen.
21. Die Zellkerne solcher Embryonen sind halb so groß wie bei den normalen, aus spermabefruchteten Eiern oder den Eiern, die den alten männlichen Keimkern behielten (d. h. bloß einen Polkörper ausstießen), entstandenen Embryonen derselben Tierart, und die Anzahl der Chromosomen im Kern der Embryonalzellen dieser aus spermakernlosen Eiern (Eier ohne männlichen Keimkern) hervorgegangenen Embryonen beträgt nur die Hälfte der für die betreffende Tierart normalen Anzahl der Chromosomen. Die Normalzahl wird im Verlaufe der ganzen Entwicklung nie wieder hergestellt.*)

*) J. Lefevre: „Artificial parthenogenesis in Thalassema mellita". Journ. of Experim. Zoology. Bd. IV, p. 91. Febr. 1907. — Die Zahl der Chromosomen beträgt bei diesem Tier in den Kernen der Embryonalzellen nicht 24, wie in den Embryonen aus befr. Eiern, son-

22. Die Größe des Kerns der Embryonalzellen ist direkt proportional der Anzahl der Chromosomen im Kern: die Embryonen mit verminderter Chromosomenzahl besitzen entsprechend kleinere, die mit erhöhter entsprechend größere Kerne.
23. Abnorme Chromosomenzahl des Eies oder einer Blastomere (Tochterzelle des Eies), mag sie gegenüber der Norm erhöht oder erniedrigt sein, erhält sich unverändert durch alle Zellenfolgen, sicher bis ins Gastrulastadium und nach allen Anzeichen auch weiterhin. Eine Regulation zur Normalzahl findet nicht statt.
24. Das innerste Wesen (der physiologische Charakter) des Geschlechts ist die elektrische Ladung der Keimkernsubstanzen: die Substanz (Chromosomen) des weiblichen Keimkerns (Eikerns) führt elektronegative, die Substanz (Chromosomen) des männlichen Keimkerns (Spermakerns) elektropositive Ladungen. Kurz gesagt: der Eikern besteht aus elektronegativen, der Spermakern aus elektropositiven Kolloïden.
25. Alle geschlechtlich sich fortpflanzenden Organismen vererben das Geschlecht auf ihre Nachkommen nach den Regeln der Kreuzung (Bastardierung). (Gregor Mendel.)
26. Der Eikern (Chromosomen) schließt Anlagen zur Entwicklung weiblicher, der Spermakern Anlagen zur Entwicklung männlicher Merkmale, auch des Geschlechts, in sich.
27. Der durch seine Energie (elektrische Ladung) dominierende (vorherrschende) Keimkern (Chromosomen) im Ei formt den Embryo nach seinem Geschlecht.

---

dern bloß 12, wenn die Eier nur den Eikern allein besitzen und künstlich zur Entwicklung veranlasst werden. — Vergl. auch Dr. A. Petrunkewitsch: „Schicksal der Richtungskörper im Drohnenei". Zool. Jahrb. 1903. Bd. 17, H. 3, S. 505.

28. *Bei gleicher Energie* (elektrischer Ladung) *des männlichen und weiblichen Keimkerns* (Chromosomen) *im Furchungskern des Eies entsteht aus dem Ei ein Zwitter* (Hermaphrodit).

29. Alle die Entwicklungsstufe der Eltern erreichenden Wesen, Tiere oder Pflanzen, gehen aus den energiereichsten Keimkernen der Eltern — dem Eikern und Spermakern — hervor.

30. **Die Geschlechtszellen aller lebendigen Wesen,** Tiere oder Pflanzen, **sind die energiereichsten, vollkommensten** (Chromosomen zur Entwicklung aller Merkmale der betreffenden Organismen-Art enthaltende) **Zellen im Organismus und gehen** daher **aus den energiereichsten Keimkernen** (Ei- und Spermakern), **nie** *aber* **aus** *energiearmen* (schwach elektrisch geladenen) **Polkörpern hervor.** Letztere sind rudimentäre Geschlechtsprodukte.

31. Im *natürlichen Zustande* kann sich ein Ei **nur mit zwei** *Keimkernen* entwickeln, wobei *entweder* der männliche Keimkern *gewechselt* wird *oder nicht*. *Im ersteren Falle* bildet das Ei **zwei,** *im letzteren Falle* **einen** Polkörper.

32. Diese 31 Sätze gelten für alle geschlechtlich differenzierten Organismen ohne Ausnahme, also *für alle Tiere* mit geschlechtlicher Fortpflanzung, natürlich *auch für die Honigbiene*, und für alle Geschlecht aufweisenden Pflanzen.

Ausgerüstet mit diesen Kenntnissen wollen wir jetzt die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen Professors C. Th. E. von Siebold und Herrn Dr. Alexander Petrunkewitsch näher prüfen.

II. Teil.

a) Indirekte Beweisführung für das Befruchtetsein der Drohneneier.

Prüfung der von Professor C. Th. E. von Siebold 1855 und von Herrn Dr. Alexander Petrunkewitsch 1900 gemachten mikroskopischen Beobachtungen an Bieneneiern.

Den mikroskopischen Untersuchungen von Professor C. Th. E. von Siebold, die angeblich die Abwesenheit von Spermien in Drohneneiern und die Anwesenheit von Spermien in den Eiern aus Arbeiterzellen bewiesen haben sollen, kommt überhaupt gar keine Beweiskraft zu, weil 1) die Untersuchungsmethode, durch das Zerdrücken des Eies den Samenfaden zu finden, völlig unbrauchbar, ja naiv und einfältig*) ist, und weil 2) das Alter der untersuchten Eier, sowohl derjenigen aus Arbeiter- wie aus Drohnenzellen, von Professor v. Siebold auf 12—22 Stunden

*) Wie konnte Professor von Siebold glauben, daß nach dem Ausfließen des Dotters aus dem zerdrückten Ei nur der Spermakern und nicht ein anderes Plasmakörnchen in der leeren Eihaut zurückbleiben würde?! Daß die Methode von Professor von Siebold in Freiburg von Dr. Petrunkewitsch nicht angewandt wurde, das ist die strengste Verurteilung dieser naiven Methode. Prof. A. Weismann hätte sie sonst gewiß Dr. Petrunkewitsch empfohlen.

angegeben wird, wo er in den Arbeitsbieneneiern noch „sehr lebhafte schlängelnde Bewegungen ausführende Samenfäden“ erblickt haben will,*) während in der Tat im Eialter von 3 bis 4 Stunden die erste Furchungsspindel sich bildet, also der Ei- und Spermakern sich schon vereinigt haben, und letzterer nicht einzeln mehr wahrgenommen werden kann, von „Schwanzschlängeln“ nicht zu reden.

Da das Blastoderm**) in 9—20 Stunden bei der Biene sich schon ausgebildet hat, so konnte Professor v. Siebold in den von ihm untersuchten 12—24***) Stunden alten Eiern, einerlei, ob aus Arbeiter- oder Drohnenzellen†) stammend, nur Embryonalzellen, nie und nimmer aber Spermatozoïden mehr sehen, wie er es aber von den Arbeitereiern angibt. Der Irrtum Professor von Siebold's wurde jedoch dadurch veranlaßt, daß ihm im Jahre 1855

*) Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. 1856. Leipzig. Engelmann. Seite 114.

**) Blastoderm nennt man die zusammenhängende, die Eioberfläche um den Dotter herum bedeckende erste Embryonalzellenschicht, die aus der Eiteilung hervorgegangen ist.

***) v. Siebold, Wahre Parthenogenesis etc. S. 112: „. . . ich „ließ mir am 22. August früh 10 Uhr eine Wabe mit weiblichen „Eiern herbeibringen, die höchstens vor einer Stunde abgesetzt „waren . . . Dieselbe Wabe mit weiblichen Eiern wurde, nachdem sie „in einem Zimmer sorgfältig aufbewahrt worden war, am 23. August „früh 8 Uhr (also nach 23 Stunden!! M. K.) zur Fortsetzung dieser „Untersuchungen benutzt.“ (Seite 114.) — „Ein dreizehntes Ei ver„hielt sich höchst interessant. Nachdem nämlich dasselbe zwei„undzwanzig Stunden außerhalb des Stockes sich befunden hatte „und auf die oben beschriebene Art glücklich präpariert war, zeigte „es zwei Spermatozoïden in dem hellen leeren Raum zwischen den „Eihäuten und dem nach dem Zerdrücken des Eies zurückgewiche„nen Dotter. Der eine Samenfaden machte sehr lebhafte schlän„gelnde Bewegungen, der zweite Samenfaden war starr etc.“ (Seite 114.) — „Erst am Morgen früh 7 Uhr den 24. August, nach„dem diese gelegten Eier 15 Stunden alt geworden waren, wurde „mit ihrer Untersuchung fortgefahren.“ (Seite 116.)

†) „Ich untersuchte diese Drohneneier, welche ohngefähr „zwölf Stunden alt sein konnten.“ (Seite 119 a. a. O.)

die Tatsache, welche erst 20 Jahre später von Professor O. Hertwig festgestellt wurde, unbekannt war, nämlich die Tatsache, daß der Samenfadenkopf (Spermakern), nach dem Eindringen ins Ei, sich bald mit dem Eikern zum Furchungskern vereinigt, und dann gleich die Teilung (Ei-Entwicklung) beginnt. Professor von Siebold, in Unkenntnis dieses Faktums, glaubte aber, wie seinen Mitteilungen zu entnehmen ist, daß der Samenfaden ins Ei eindringt, dort Schwimmübungen macht und 23 Stunden lang — vielleicht noch länger — Purzelbäume schlägt („Schwanzschlängeln") und dadurch das Ei zum Entwickeln veranlaßt. Außerdem fehlte Professor von Siebold damals (1855) die im Jahre 1883 von Professor van Beneden uns eroberte Kenntnis, daß der Sperma- und Eikern, alle beide, vollkommen gleich groß und gleich gebaut sind und die gleiche Anzahl von Chromosomen enthalten, darum konnte auch Professor von Siebold den Spermatozoïden diese ganz sonderbare Rolle („Schwanzschlängeln" !) bei der Befruchtung zuschreiben. Bei seinen Untersuchungen nahm Professor von Siebold daher Eiplasmafäden für „schwanzschlängelnde" Spermatozoïden. Ebensolche Plasmafäden hätte er aber auch in den Drohneneiern sehen können, wenn er nur von vornherein nicht dafür eingenommen gewesen wäre, daß im Drohnenei nichts derartiges zu sehen sein dürfe.

Die mikroskopischen Untersuchungen von Professor von Siebold, die 1898 in No. 21 der „Bienenzeitung" durch F. Dickel schon treffend gekennzeichnet wurden, brauchten eigentlich hier nicht mehr erwähnt zu werden, um so weniger, da auch Herr Dr. A. Petrunkewitsch selbst ihnen jegliche beweisende Bedeutung abgesprochen hat,*) aber

*) Zool. Jahrb. Bd. 14, Heft 4, S. 577 (1901): „v. Siebold selbst rechnet sie (die Drohneneier. M. K.) „als ohngefähr 12 Stunden alt", und das ist der Grund, warum wir jetzt diesen Teil seiner Untersnchungen als nicht beweisend betrachten müssen." Dr. A. Petrunkewitsch: „Die Richtnngskörper im befruchteten und unbefrnchteten Bienenei."

ich habe es getan, um zu zeigen, wie ein ernster Forscher eine Beute von Illusionen (Selbsttrug) geworden ist, von Illusionen, die durch Autosuggestion (Selbstbeeinflussung der Richtung seiner Vorstellungen und Gedanken) vor seinen Augen erweckt wurden. Herrn Professor v. Siebold passierte etwas ähnliches, wie in der Goethe'schen Ballade „Der Erlkönig“ dem Kinde, das einen „Nebelstreif“ für den „Erlkönig mit Kron' und Schweif“ nahm.

Diese **Illusionen** des Professors von Siebold sind nun die eigentliche und erste **Grundlage,** das Fundament **der Parthenogenese.**

Die Tatsache, daß die Untersuchungsresultate eines großen Forschers, wie Professor v. Siebold, bloße Illusionen (Selbsttrug) waren, ist darum erwähnenswert, weil ein anderer Forscher, welcher die v. Siebold'sche Theorie der Parthenogenese von neuem durch mikroskopische Untersuchungen stützen wollte, genau ebenso eine Beute von Illusionen wurde. Dieser andere Forscher war Dr. A. Petrunkewitsch, der, unter starker Suggestion der Autorität von Professor von Siebold und beseelt von dem Wunsche, das Unbefruchtetsein der Drohneneier zu beweisen, sternförmige künstliche Quecksilbersalzniederschläge in Bieneneiern, die mit Sublimat (Chlor und Quecksilberverbindung) 24 Stunden lang gehärtet worden waren, für „Spermastrahlungen“ hielt. Also auch die **Stützen** des Fundaments **der Parthenogenese** sind wiederum **Illusionen** (Selbsttrug).

Das Dogma der Parthenogenese in seinem ganzen Umfange beruht daher einzig und allein auf Illusionen (Selbsttrug) zweier Forscher und wird von Tausenden von Naturforschern und Naturfreunden, ohne daran Kritik zu üben oder die Tatsache nachzuprüfen, als eine der bestbegründeten Lehren allgemein geglaubt und bewundert.

Wenn die Parthenogenese aber wirklich eine der „bestbegründeten“ Lehren ist, so wird es einem recht angst und bange, daran zu denken, wie es mit den „weniger gut begründeten“ Lehren aussehen muß!!

Um zu begreifen, wie es möglich war, daß Herr Dr. A. Petrunkewitsh in solche Fehler verfallen konnte, muß man erst den Standpunkt, woraus Herr Dr. A. Petrunkewitsch die Geschehnisse der Organismenwelt betrachtet, näher kennen. Lassen wir ihn darum seine Anschauungen über die wirkenden Kräfte in den Lebewesen selbst vortragen, denn es heißt doch im Volksmunde: „Rede, damit ich dich sehe.“

Herr Dr. A. Petrunkewitsch sieht die Ursache und Notwendigkeit der parthenogenetischen Entstehung der Drohnen darin, daß „der Spermavorrat im Receptaculum „seminis der Königin oft nicht ausreicht, trotzdem nur „Arbeiterinneneier befruchtet werden. Es mußte also,“ fährt Herr Dr. A. Petrunkewitsch fort, „eine Vorrichtung ge„troffen werden, um den Verbrauch des Spermas womöglich „zu beschränken, und auf diese Ursache, glaube ich, ist „die parthenogenetische Entstehung der Drohnen zurück„zuführen. Dabei hat die Natur den Weg gewählt, welcher „mehr Vorteile bieten konnte, sie hat dem weiblichen Pro„nucleus (Eikern M. K.) im unbefruchteten Ei nur den „Aufbau des Somas (Körper M. K.) überlassen und ihm „die Fähigkeit genommen, Genitalzellen (Geschlechts„zellen M. K.) zu produzieren. Diese wurden auf die ko„pulierten Richtungskörper übertragen.“

Diese Frau Natur, von der uns Herr Dr. A. Petrunkewitsch hier berichtet, führt aus Sperma-Ökonomie bei der Biene die Parthenogenese ein und bildet Geschlechtszellen aus schwachen greisen Keimkernen (Richtungskörpern oder Polkörpern), wirft aber andererseits das schönste Sperma in ungezählten Millionen mit den jedesmal nach dem Hochzeitsfluge und im Herbst von den Arbeiterinnen getöteten Drohnen weg. Das ist die Wirtschaft einer Schwach-

sinnigen, die von Brosamen sich zu sättigen strebt und große Kornvorräte verderben läßt. Diese von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch vorgeführte Dame „Frau Natur“ gehört als Schwachsinnige daher unter Vormundschaft, damit sie nicht durch solche dummen Streiche, wie die Parthenogenese, die Bienen und Menschen in Verlegenheit versetzt. Herr Dr. A. Petrunkewitsch scheint derselben Meinung zu sein, wenn er sagt: „Wäre es nicht für die Natur viel ein„facher, die gewöhnliche Entwicklung der Genitalzellen aus „dem Pronucleus (Eikern M. K.) beizubehalten? . . . Aber „die Natur hat augenscheinlich diesen einfachen Modus der „Geschlechtszellenbildung verworfen.“

Ferner schwatzt diese schwachsinnige „Frau Natur“ Herrn Dr. A. Petrunkewitsch noch vor, sie hätte „den kom„plizierten Weg der Geschlechtszellenbildung aus Richtungs„körpern bei dem befruchteten Bienenei darum vermieden, „weil sonst die Befruchtung bei den Bienen überhaupt über„flüssig werden müßte und die ganze Kolonie nur noch aus „parthenogenetischen Weibchen bestehen würde.“ (Und das wäre doch wohl häßlich, so eine Kolonie aus lauter Weibern!? M. K.)*)

Auch erzählt diese „Frau Natur“ Herrn Dr. A. Petrunkewitsch darüber, wie die Königin dazu käme, nur diejenigen Eier zu befruchten, die sie in Arbeiterinnenzellen absetzt, folgendes Märchen: „Die Königin versenkt in eine „von ihr gewählte Zelle den ganzen Hinterleib fast bis zu „den Flügeln und verbleibt so einige Sekunden, bis das „Ei endlich abgelegt ist. Nun sind aber die Arbeiterinnen„zellen viel enger, als die Drohnenzellen, und das erschwert „das Hineindringen des Hinterleibs der Königin, kann also „bei derselben einen anderen Reflex auslösen“ (obwohl schon 1856 durch v. Berlepsch die gleiche Vermutung v. Siebolds

*) Darnach zu vermuten, scheint die „Frau Natur“ des Herrn Dr. A. Petrunkewitsch Ekel vor so vielen Weibern zu empfinden und behält darum die Drohnen und die Befruchtung bei. Alles bisher zitierte aus: Zolog. Jahrb. 1903. Bd. 17. H. 3. S. 502, 503, 501.

als gänzlich unhaltbar nachgewiesen wurde; F. Dickel). „Das„selbe gilt wohl auch für die Königinnenzellen, obgleich diese „noch größer als die Drohnenzellen sind. Sie sind aber von „ganz besonderer, auffallender Form und können also einen „besonderen auslösenden Eindruck auf die Königin ausüben. „Je nach dem Eindruck wird also die Königin reflektiv die „Wirkung des den Ausführungsgang des Receptaculums „schließenden Sphincters (Schließmuskels M. K.) aufheben „oder denselben in tonischer Kontraction lassen." (Zool. Jahrb. Bd. 14, Heft 4. Jena 1901. Seite 582.)

Was muß man nun zu solchen Märchen sagen? Ich glaube nur folgendes: Der Bienenhinterleib kennt sehr genau den Vorgang und die Bedeutung der Befruchtung, besitzt also Kenntnisse, die selbst einem Prof. von Siebold im Jahre 1855 abgingen. Der Bienenhinterleib ist befähigt, Eindrücke zu empfangen, die dem Kopf des Menschen versagt sind: der Bienenhinterleib muß folglich mit mehr Verstand ausgerüstet sein, als der Kopf manches Menschen. Sollte das wirklich möglich sein, selbst auch nur bei manchen Menschen?!*) Und diese Frau Natur, die so was fabelt, soll noch nicht schwachsinnig sein!?

*) Professor der vergl. Embryologie in Edinburgh Dr. John Beard sagt hier so: „This belief (that the queen-bee can at will fertilise an egg, or omit to do this) assumes the existence of too great an intelligent power in the bee, and one elsewhere denied, even unto the highest animals. How can the queen-bee know whether or not a certain egg should be fertilised? If she can exercise this power at will, her embryological knowledge is truly remarkable, and probably for thousands of years it has been far in advance of that of mankind." (The Determination of Sex in Animal Development: Zool. Jahrb. Bd. 16. Abt. f. Morph. 1903. S. 724 u. 725.) — Deutsch: Diese Meinung (daß die Königin nach Willkür ein Ei befruchten kann oder nicht) setzt bei der Biene das Vorhandensein einer zu großen Intelligenz voraus, die selbst den höchsten Tieren versagt ist. Wie kann die Königin wissen, ob ein gewisses Ei befruchtet werden soll oder nicht? Wenn sie diese Macht nach Willkür ausüben kann, so sind ihre embryologischen Kenntnisse wahrhaft bemerkenswert und wahrscheinlich auf Tausende von Jahren denjenigen des Menschengeschlechts vorausgeeilt.

Die Lebenserscheinungen der Organismen beruhen auf physikalisch-chemischen Prozessen. Diese letzteren bedingen daher in erster Linie die verschiedenen Arten von physiologischen Leistungen und anatomischen Formen der Organismen. Will man die Organismenleistungen und Organismengestalten richtig deuten, so muß man die Gesetze der physikalischen Chemie kennen: nur die physikalische Chemie, namentlich die Chemie der Kolloïde nebst Physiologie, gibt uns Aufschluß über die Art und Weise, wie und warum die verschiedenen physiologischen Funktionen und anatomischen Gestalten der Organismen entstanden sind. Dr. A. Petrunkewitsch zieht nirgends die physikalische Chemie und Physiologie (vegetale Ergologie, Oekologie) zur Erklärung der Geschehnisse und Vorgänge des organisierten Lebens heran, sondern begnügt sich damit, alle Erscheinungen in der Organismenwelt von der Willkür eines personifizierten „Etwas" abhängig zu machen, das er unter dem für die exakten Wissenschaften unbestimmten Begriffe „Natur" zusammenfaßt.

Diese sogenannte „Natur" ist aber nichts anderes als die Energien der die Organismen zusammensetzenden Kolloïde einerseits (innere Energien, Jonenenergien), und die von außen auf die Organismen einwirkenden physikalisch-chemischen, tellurischen und kosmischen Energien nebst Raumverhältnissen und gegenseitigen Beeinflussungen (Kampf) der Organismen untereinander andererseits. Hier gilt keine Willkür, hier gilt ewiges, sich gleich bleibendes Gesetz: „Das Negative (Weibliche) zieht ewig das Positive (Männliche) an,*) das Positive stößt das Positive und das Negative das Negative ab, das Schwächere räumt den Platz dem Stärkeren".**) Ewig: Liebe, Haß, Wettstreit der In-

*) Goethe, Faust, Teil II: „Das ewig Weibliche zieht uns hinan."

**) „Dem Mutigen gehört die Welt", sagt das Sprichwort auch.

dividuen, ihrer Teile und Teilchen. Dieser Standpunkt scheint Dr. A. Petrunkewitsch vollkommen unbekannt zu sein, wie seine Schriften es beweisen, darum begibt er sich aufs Erraten, was die Natur wohl mit dieser oder jener Erscheinung und Form des Lebens gemeint oder beabsichtigt hätte, und gerät — auf Absurditäten. Nur eifriges Studium der physikalischen Chemie, namentlich der Chemie der Kolloïde, kann hier helfen.

Genug! Wir sind jetzt mit dieser „Natur“, welche Herrn Dr. A. Petrunkewitsch die sonderbaren Ansichten über die bildenden Kräfte und die Formen des organisierten Lebens eingegeben hat, vollkommen vertraut geworden, prüfen wir jetzt die für uns wichtigen Arbeiten des Herrn Dr. Petrunkewitsch selbst.

Herr Dr. A. Petrunkewitsch fixierte, wie er in seiner Arbeit selbst angibt,*) sämtliche von ihm untersuchte Bieneneier in folgender Flüssigkeit:

Aq. destill. 300 ccm (d. h. destilliertes Wasser 300 Kubikzentimeter),
Alkohol absol. 200 ccm (d. h. absoluten Alkohol 200 Kubikzentimeter),
Acid. acet. glaciale 90 ccm (d. h. Eisessig 90 Kubikzentimeter),
Acid. nitr. pur. 10 ccm. (d. h. reine Salpetersäure 10 Kubikzentimeter),
Sublim. corros. bis zur Sättigung (d. h. Doppel-Chlor-Quecksilber oder Sublimat).

Herr Dr. A. Petrunkewitsch fährt hier selbst fort: „Die Dauer der Einwirkung kann zwischen 6 und 36 „Stunden schwanken. Bei längerem Verweilen in „ihr werden die Strukturen geschädigt. Ge-„wöhnlich wurden die Eier 24 Stunden in diesem Ge-

*) Dr. A. Petrunkewitsch: Die Richtungskörper im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Zool. Jahrb. Bd. 14. Heft 4. Seite 576. (1901.)

„misch gehalten und kamen dann in 70prozentigen Alkohol, „dem etwas Tinctura jodi (Jod-Tinktur M. K.) zugesetzt „war. Wasser ist zu vermeiden."

Von der Sublimathärtungsmethode nun sagt aber Prof. Dr. C. v. Kahlden (Freiburg in Breisgau) in seinem Lehrbuch „Technik der histologischen Untersuchung" *) (7. Aufl. 1904) folgendes: „Die Sublimathärtung empfiehlt sich im allgemeinen mehr für Objekte, die der Leiche, wie für solche, die dem Lebenden entnommen sind." Die Bieneneier sind aber lebende Objekte, und darum hat Herr Dr. Petrunkewitsch darin nicht richtig gehandelt, daß er hier die Sublimathärtung anwandte. Warum? Das sagt uns Herr Dr. Petrunkewitsch selbst: weil eben „bei längerem Verweilen in ihr (der Sublimatlösung M. K.) die Strukturen (also auch die Sperma- und Kernkopulationsstrahlungen) geschädigt werden." Und daß eine Schädigung dieser „Strahlungen" wirklich in allen seinen Präparaten stattfand, das bezeugen die Abbildungen in seiner hier in Frage kommenden Arbeit, wo alle Spindelpole (Fig. 19) und die sich kopulierenden Kerne (Fig. 20) ohne jegliche Andeutung einer „Strahlung" (Astrosphäre, Polstrahlung, Kernkopulationsstrahlung) gezeichnet sind,**) wozu Herr Dr. Petrunkewitsch selbst noch wörtlich folgende Erklärung gibt: „Obgleich Buttel-Reepen***) für beide Kerne (Ei- und Spermakern M. K.) Strahlungen zeichnet, konnte ich dasselbe nie beobachten. Es ist

*) Es gibt eine Menge Lehrbücher, die alle dasselbe sagen, ich greife das von Kahlden'sche Buch als eins der bekanntesten heraus, und weil es in Freiburg verfasst worden ist, allerdings nicht von einem Zoologen, sondern einem Professor der patholog. Anatomie des Menschen.

**) Vergl. Zool. Jahrb. 1901. Bd. 14. Heft 4, Taf. 44, Fig. 8—11 und Taf. 45, Fig. 15 und 17. — Taf. 43, Fig. 4—7.

***) Zum Beweis der Verdienste dieses Herrn um Klärung der Frage vergleiche man auch den Artikel in „Biene" No. 7 von 1904: „Ein Blick hinter die Kulissen." F. Dickel.

vielmehr eine unregelmäßige Anhäufung von Plasma nur um den männlichen Pronucleus vorhanden."

Herr Dr. Petrunkewitsch ließ die stark sublimathaltige Härtungsflüssigkeit nämlich viel zu lange, 24 Stunden lang, auf die sehr kleinen Objekte, wie die Bieneneier es sind, einwirken, während Professor von Kahlden in seinem eben erwähnten Lehrbuch sagt: „In dieser Lösung ($7^1/_2$ % Sublimatlösung M. K.) bleiben die Stücke 1 bis 2, selten bis zu 6 Stunden." Ferner sagt Professor Dr. von Kahlden: „Dann (d. h. nach der Härtung in Sublimat) folgt ein gründliches, am besten 24stündiges Auswaschen in Wasser; auf das gründliche Auswaschen der Präparate kommt bei der Sublimathärtung viel an, weil sich sonst leicht Quecksilberniederschläge im Präparat bilden, die bei der späteren Untersuchung namentlich zur Verwechslung mit Pigment Veranlassung geben können." Diese Verwechslung hat sich auch bei Herrn Dr. A. Petrunkewitsch wirklich ereignet: er hielt nämlich gefärbte strahlenförmige Kristallnadelbüschel (Quecksilberniederschläge) für „Sperma-Strahlungen". Denn die Präparate von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch enthielten noch Sublimat, da er jegliches Auswaschen mit Wasser unterlassen hatte — was wir seinen eigenen Worten „Wasser ist zu vermeiden"*) entnehmen — und nur „etwas Tinctura jodi"*) dem Nachhärtungsalkohol zugesetzt hatte, obwohl Professor von Kahlden empfiehlt, „dem zur Nachhärtung verwandten 70prozentigen Alkohol so viel Jodtinktur zuzusetzen, daß derselbe eine weinrote Farbe erhält."**) Dies diene nun zum Verständnis dessen, warum Herr Dr. A. Petrunkewitsch bei seiner Untersuchungstechnik keine wirklichen, natürlichen „Strahlungen" (Polstrahlungen, Spermakernstrahlungen und Strah-

*) Zool. Jahrb. 1901. B. 14. H. 4. S. 576.

**) Prof. C. von Kahlden: „Technik der histologischen Untersuchung." 7. Aufl. 1904. Jena. Fischer. Seite 13, 6) „Sublimat etc."

lungen des sich kopulierenden Sperma- und Eikerns, sogenannte „Kernkopulationsstrahlungen“) sehen konnte, sondern bloße „unregelmäßige Anhäufung von Plasma nur um den männlichen Pronucleus“ *) sah, und warum Herr Dr. A. Petrunkewitsch doch „Strahlungen“ **) in vielen von ihm untersuchten Eiern fand, obgleich alle natürlichen „Strahlungen“ (Spermastrahlungen, Kernkopulationsstrahlungen, Polstrahlungen) durch das viel zu lange Verweilen in der sublimathaltigen Härtungsflüssigkeit zerstört worden waren.

Die Ergebnisse der mikroskopischen Bienenei-Untersuchungen von Herrn Dr. Petrunkewitsch bestehen kurz in folgendem: Unter 49 untersuchten Eiern aus Arbeiterzellen fand Herr Dr. Petrunkewitsch strahlenförmige Gebilde, welche er für „Spermastrahlungen“ hielt in 28 Eiern, und in allen ferner untersuchten 61 Eiern, ebenfalls aus Arbeiterzellen, sah Herr Dr. Petrunkewitsch dieselben strahlenförmigen Gebilde (in einem einzigen Ei deren sogar 7), während er nur in einem einzigen Drohnenei von 272 untersuchten Drohneneiern solche „Strahlungen“ wahrnehmen konnte.***) — Daraus schließt Herr Dr. Petrunkewitsch: die Eier aus den Drohnenzellen haben keinen Samenfaden aufgenommen, da ich, Dr. Petrunkewitsch, in 271 solchen Eiern keine „Strahlung“ auffinden konnte, und die in einem Drohnenei wahrgenommene „Strahlung“ bloß darauf hinweist, „daß dieses Ei eben kein Drohnenei war, sondern daß die Bienenkönigin sich bei der Eiablage getäuscht hat.“ †) Wenn aber, sagen wir, „die Bienenkönigin bei der Eiablage sich täuschen kann“, — heute

*) Zool Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 592. Zeile 2—4.

**) d. h. „strahlenförmige Quecksilbersalzniederschläge“.

***) A. Weismann erwähnt (Anat. Anz. V. 18. p. 494), daß Dr. Paulcke in 3 eben gelegten Drohneneiern dunkle Körper bemerkt habe, welche vielleicht mit Spermakernen zu identifizieren waren. (Zitiert nach J. Beard.)

†) Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 581.

einmal auf 272 Eier, morgen vielleicht zehnmal, warum nicht übermorgen hundertmal usw. —, so ist die von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch gewählte Untersuchungsmethode unzuverlässig, selbst bei Ausschluß der Sublimathärtung: sie kann nicht einmal zuverlässige negative*) Resultate liefern, denn auch hier können durch „die Täuschung" der Königin bei der Eiablage Fehler unterlaufen, und wer vermag jedesmal, wenn man in einem Drohnenei eine „Strahlung" oder sogar den Spermakern selbst sieht, zu bestimmen, ob „die Königin sich getäuscht" oder ob sie es „absichtlich" so gewollt hat.**)

Der Satz von Dr. A. Petrunkewitsch, „die Königin hat sich bei der Eiablage getäuscht," verdammt also ein für allemal seine Untersuchungsmethode. Außerdem ist die Methode des Herrn Dr. Petrunkewitsch, aus Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von „Strahlungen" auf das Befruchtetsein oder Nichtbefruchtetsein eines Eies zu schließen, schon aus dem Grunde vollkommen wertlos, weil die Gegenwart einer „Strahlung" im Ei noch nicht auf das Vorhandensein von Spermien (Spermakern) im Ei, also auf das Befruchtetsein des Eies schließen läßt; denn jedes sich entwickelnde Ei, wie jede beliebige sich teilende Zelle weist „Strahlungen" auf, und in einem Ei, das sich mit dem bloßen Eikern (ohne Spermakern) entwickeln könnte, würde die Strahlung sich um den Eikern bilden, da der Eikern in einem solchen Falle dem Eiplasma entgegengesetzt (positiv) elektrisch geladen sein müßte: In einem solchen Ei würde man eine einzige große „Strahlung" („Monaster") sehen müssen (Fig. 24). Es bilden sich nämlich in Eiern, die durch physikalische und chemische Mittel zur Ent-

*) Denn die Abwesenheit des Sperma in den Drohneneiern wäre ja bloß ein negativer Beweis, daß diese Eier unbefruchtet sein könnten.

**) Das wäre ja eine Überhebung menschlicher Wissenschaft gegenüber den von Petrunkewitsch akzeptierten Entschließungen eines Insektenweibchens. F. Dickel.

wicklung veranlaßt werden, ebenso „Strahlungen“, obwohl kein Samenfaden ins Ei gedrungen ist, das Ei also nur den Eikern ohne den Spermakern enthält. Diese „Strahlung“ bildet sich in solchen Eiern gewöhnlich um den Eikern selbst (Monaster), kann aber auch mehrfach im Eiplasma auftreten (Cytaster, Fig. 25, 26).*) Wollte man nun aus dieser „Strahlung“ auf das Vorhandensein eines Samenfadens oder Spermakerns im Ei schließen, so würde man sich bitter täuschen: in diesen „Strahlungen“ (Cytastern) solcher künstlich zur Entwicklung veranlaßten Eier sind nicht Spermakerne, sondern bloß positive Jonen (elektropositiv geladene Substanzteilchen) des die Entwicklung veranlassenden Stoffes (Wasserstoffgas-Jonen, elektropositive Salzteilchen usw.) oder positiv gewordene Plasmakörnchen vorhanden (Fig. 26). Daraus sehen wir, daß die Untersuchungsmethode des Herrn Dr. A. Petrunkewitsch, abgesehen von der unzulässigen Sublimathärtung bei der Darstellung von „Strahlungen“ (Sperma-, Kernkopulations- und Polstrahlungen), in jeglicher Hinsicht absolut unbrauchbar ist zur Bestimmung des Vorhandenseins von Spermien im Ei. Wenn Herr Dr. A. Petrunkewitsch daher in einigen Eiern „Strahlungen“ sah, in anderen nicht,**) so

*) Alles dieses kennt Herr Dr. A. Petrunkewitsch (1902) sehr genau, da er in seiner folgenden Arbeit „Schicksal der Richtungskörper im Drohnenei“ (Zool. Jahrb. 1903. Bd. 17. H. 3. S. 504—509) fast dasselbe sagt wie ich hier. Warum hat die Kenntnis dieser Tatsachen Herrn Dr. A. Petrunkewitsch nicht zu einer Nachprüfung seiner Arbeit von 1900 geführt? Antwort: Herr Dr. A. Petrunkewitsch war durch die mit eigenem Auge gesehenen „Strahlungen“ so fest von der Richtigkeit seiner Behauptungen überzeugt worden, (die Zustimmung angesehener Autoritäten, z. B. A. Weismann's, befestigte Dr. A. Petrunkewitsch in seiner Überzeugung noch mehr), daß ein Gedanke der Nachprüfung bei ihm gar nicht aufzukommen vermochte.

**) Wobei selbstverständlich der wahre Charakter dieser „Strahlungen“ bei Sublimathärtung zweifelhaft bleiben mußte.

konnte er doch nur einzig und allein diesen Schluß daraus ziehen: In einigen Eiern sah ich, Petrunkewitsch, strahlenförmige Gebilde. Ich, Petrunkewitsch, halte sie für „Spermastrahlungen", d. h. vermute, daß in der Mitte dieser „Strahlungen" ein Spermakern sich befinden müßte, habe aber keine Mittel, dies zu beweisen, denn auch in spermalosen, künstlich auf physikalischem oder chemischem Wege zur Entwicklung gebrachten Eiern sind solche „Strahlungen" (oft sogar vielfach) vorhanden, in deren Mittelpunkt aber absolut kein Spermakern sich befindet, sondern bloß positive Jonen mineralischer oder kolloïdaler Stoffe, die das Ei zur Entwicklung veranlaßt haben. Wenn ich, Petrunkewitsch, darum in vielen anderen Eiern diese „Strahlungen" nicht gesehen habe, so bedeutet dies noch nicht, daß in diesen Eiern keine „Strahlungen" vorhanden waren, sondern es bedeutet bloß, daß ich, Petrunkewitsch, sie in diesen Eiern nicht habe durch meine Untersuchungstechnik sichtbar machen können, oder aber bin ich zufällig in den Ei-Durchschnitten nicht auf diese Strahlungen geraten, vorhanden sind aber „Strahlungen" in jeder sich teilenden Zelle, wie auch in jedem sich entwickelnden Ei, einerlei ob das sich entwickelnde Ei einen Spermakern hat oder sich mit dem bloßen Eikern (ohne Spermakern) nach Einwirkung künstlicher Entwicklungserreger (physikalischer oder chemischer Mittel, wie Speichel, Urin, Salzlösungen, Zucker, Kohlensäure, Wasserstoff*)-Jonen) entwickelt, in welchem letzteren Fall sich die „Strahlung" häufig um den Eikern, als „Monaster", bildet. Meine (Petrunkewitsch's) Untersuchungen können darum keine Ansprüche darauf machen, das Vorhandensein oder das Nichtvorhandensein von Spermien im Ei, d. h. die Befruchtung oder Nichtbefruchtung des

---

***) Wasserstoff ist ein Gas (luftförmiger Körper), dessen Teilchen (Jonen) elektropositiv geladen sind. (M. K.)**

Eies nachzuweisen, sondern diese meine Untersuchungen sollen bloß zeigen, daß es nicht immer gelingt, in mikroskopischen Präparaten alles das zu sehen, was im lebenden Objekt vorhanden ist. Und ich (Petrunkewitsch) muß bekennen, daß es mir wirklich nicht immer gelungen ist, diese „Strahlungen“ in allen Bieneneiern nachzuweisen, sondern dies gelang mir nur in 28 Eiern aus 49 Arbeiterinneneiern im Stadium der ersten Richtungsspindel und in 61 Arbeiterinneneiern im Stadium der zweiten Richtungsspindel. In Drohneneiern gelang es mir von 272 Eiern nur in einem einzigen Ei, diese „Strahlung“ zu treffen. Ob diese „Strahlungen“ aber wirklich noch durch die Ei-Entwicklung veranlaßt waren, oder ob es bloß künstlich durch das Sublimat und die Farbstoffe resp. Reagentien veranlaßte „strahlenförmige Quecksilbersalzkristallbüschel“ gewesen sind, das lasse ich, Petrunkewitsch, dahingestellt sein, da ich andere Präparate ohne Sublimat, in bloßem absoluten Alkohol*) gehärtet, nicht angefertigt habe, um zu sehen, ob diese „Strahlungen“ in sublimatfreien Präparaten auch vorhanden sind oder nicht. Ja, ich (Petrunkewitsch) neige sogar zu der Ansicht, daß diese von mir in den Bieneneiern gesehenen „Strahlungen“ wirklich durch das Sublimat veranlaßt waren, denn in allen Handbüchern der mikroskopischen Technik, z. B. in Professor Dr. Kahldens Lehrbuch, wird streng vor dieser Sublimathärtungsmethode gewarnt, „da sie mit den meisten Farbstoffen und Reagentien, die nachher angewandt werden, Niederschläge gibt.“**) Diese Sublimathärtungsmethode ist daher bei allen Präparaten, wo es auf klare, beweisende Bilder oder „Darstellungen von Pigment in den Zellen“ an-

*) Absol. Alkohol, namentlich heißer, fixiert gut Kernteilungsfiguren und „Strahlungen“. Färbung kann nach Bizzozero-Vassale bewirkt werden.

**) Das zwischen „—“ ist wörtlich aus Professor Dr. Kahldens Lehrbuch. (M. K.)

kommt, verboten. Daraus entnehme ich, Petrunkewitsch, daß die Sublimathärtung auch bei der Darstellung der natürlichen „Strahlungen“ in dem sich entwickelnden Ei verpönt sein müßte, da auch hier künstliche, durch Sublimat und Farbstoffe verursachte „Strahlungen“ entstehen könnten, aber ich, Petrunkewitsch, habe die Sublimathärtung unglücklicherweise trotzdem angewandt und sogar durchschnittlich 24 Stunden lang die kleinen Bieneneier im Sublimat gehalten, obwohl für große Objekte 1 bis 2, selten 6 Stunden als längste Dauer vorgeschrieben ist. Darum sind denn auch alle natürlichen „Strahlungen“ (Spermastrahlungen, Kernkopulationsstrahlungen, Spindel-Polstrahlungen) durch die stark sublimathaltige Härtungsflüssigkeit zerstört worden, und an den Stellen der natürlichen „Strahlungen“ sind in den Eiern nur noch bloße **„unregelmäßige Anhäufungen von Plasma“***) zu sehen, wie ich, Petrunkewitsch, dies bei den großen sonst deutlich sichtbaren Kernkopulationsstrahlungen selbst bemerkt habe (Fig. 20).**) Zudem ist es bei der Sublimathärtungsmethode noch eine unerläßliche Bedingung, nach der Härtung der Objekte aus den letzteren das Sublimat zu entfernen, indem man die Objekte wenigstens 24 Stunden lang mit Wasser auswäscht. Das habe ich, Petrunkewitsch, aber unterlassen, da meiner Meinung nach bei den Bieneneiern „Wasser zu vermeiden ist.“***) Ich (Petrunkewitsch) habe aber statt des Auswaschens „etwas Tinctura jodi (Jodtinktur M. K.) dem 70prozentigen Nachhärtungsalkohol hinzugefügt,“†) ich meinte, das wird wohl auch genügen. Ja, aber nun habe ich die „Strahlungen“ in manchen Eiern sogar siebenfach gesehen und muß wohl

---

*) Das zwischen „—“ ist aus Herrn Dr. Petrunkewitsch's Arbeit wörtlich abgeschrieben. (M. K.)

**) Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 592.

***) Daselbst S. 576.

†) Daselbst S. 576.

stark vermuten, daß diese „Strahlungen" Kunstprodukte sind. Denn 1) fehlt diesen „Strahlungen" das „Spermozentrum" (Hals der Spermie) in der Mitte und der helle Hof um das Spermozentrum, die sogenannte „Sphäre", wie es bei den natürlichen „Strahlungen" stets zu sehen ist (Fig. 21, 23b, Fig. 5); 2) ist es sehr verdächtig, warum sehe ich die sonst kleinen Spermastrahlungen bei schwacher Vergrößerung (270 mal vergrößert) so groß und deutlich (Fig. 23a), während ich die sonst großen Kernkopulationsstrahlungen (Fig. 21, 22) nie beobachten konnte, selbst bei 2400facher Vergrößerung, „obgleich Buttel-Reepen für beide (sich kopulierenden M. K.) Kerne Strahlungen zeichnet." Ich sehe aber, „es ist vielmehr eine unregelmäßige Anhäufung von Plasma nur um den männlichen Pronucleus (Spermakern M. K.) vorhanden." (Fig. 20)*.)

Wenn nun aber die großen Kernkopulationsstrahlungen durch die zu lange Einwirkung der stark sublimathaltigen Fixierungsflüssigkeit zerstört und in „unregelmäßige Anhäufungen von Plasma" verwandelt worden sind, so können doch wohl auch die kleinen Spermastrahlungen schon lange nicht erhalten geblieben sein, sondern müssen sich auch in bloß unregelmäßige Anhäufungen von Plasma um den Spermakern umgewandelt haben, weshalb ich, Petrunkewitsch, auch den Spermakern selbst in keinem einzigen Ei habe entdecken können, da „man den Spermakern erst dann sehen kann, wenn er schon eine Strahluug um sich gebildet hat." **) Die Strahlungen, die ich, Petrunkewitsch, gesehen und abgebildet habe, müssen daher ganz entschieden künstliche Sublimat- und Farbstoffgebilde sein (Fig. 23a). Übrigens ist es

*) Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 592. Das zwischen „—" ist aus Dr. Petrunkewitsch's Arbeit abgeschrieben.

**) Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 578. Dr. Petrunkewitsch sagt: „Allerdings kann man den Spermakern erst dann sehen, wenn er schon eine Strahlung um sich gebildet hat."

auch einerlei, denn die „Strahlungen“ im Ei können ja doch gar keinen Aufschluß über das Befruchtetsein oder Unbefruchtetsein des Eies geben, da auch in unbefruchteten, künstlich zur Entwicklung gebrachten Eiern „Strahlungen“ zu sehen sind.

Nur so konnte Herr Dr. A. Petrunkewitsch aus den Resultaten seiner Untersuchungen auf „Strahlungen“ in Bieneneiern schließen, und durchaus nicht anders. Das würde nun vollkommen genügen, die Untersuchungsresultate des Herrn Dr. A. Petrunkewitsch als völlig wertlos hinzustellen, weil diese Resultate nach seiner Methode ja nie eindeutig, d. h. zuverlässig, sein können, worauf es gerade hier ankommt. Aber wir wollen doch mit der Prüfung seiner Untersuchungsergebnisse fortfahren, denn man könnte uns doch fragen, warum hat denn Herr Dr. A. Petrunkewitsch nicht in allen Drohneneiern auch diese Sublimat-Farbenkristallbüschel gesehen? Die Drohneneier waren doch auch in Sublimatgemisch fixiert? Darauf antworten wir: erstens hat Dr. A. Petrunkewitsch ja auch nicht in allen Arbeitereiern diese „Sublimatstrahlungen“ gesehen, was da beweist, daß manche Eier doch durch dies „etwas“ Jodtinktur sublimatfrei geworden waren, was wohl auch der Fall mit den 271 Drohneneiern sein konnte. Zweitens hat Dr. A. Petrunkewitsch nicht bei allen Eiern eine und dieselbe Farbe angewandt, sondern „hauptsächlich“ — wie Dr. A. Petrunkewitsch sich ausdrückt — „Hämatoxylin nach Böhmer, Hämatoxylin nach Delafield, Hämateïn und Safranin“ zur Färbung der Eier benutzt, wobei natürlich die einen Eier mit der einen, die anderen mit einer anderen Farbe behandelt wurden. Färbte Dr. A. Petrunkewitsch nun zufällig die Drohneneier mit einer Farbe, die keinen Niederschlag mit Sublimat gab, so blieben natürlich die Drohneneier frei von Sublimat- und Farbstoffkristallbüscheln, und Dr. A. Petrunkewitsch glaubte sie ohne „Spermastrahlung“, während die Eier, die mit Farbstoffen, welche

mit Sublimat Niederschläge geben, behandelt worden waren, solche „Kristallbüschel“ aufwiesen und deshalb von Dr. A. Petrunkewitsch für befruchtet gehalten wurden, weil diese Eier eine „Sublimatstrahlung“ zeigten. Drittens härtete Dr. A. Petrunkewitsch sein Untersuchungsmaterial wie wir wissen, in sublimathaltiger (Quecksilber!) Flüssigkeit. In den Eiern aus Arbeiterzellen herrschen aber die elektronegativen Eikernkolloïde vor, und diese bildeten unzertrennbar feste Verbindungen mit dem elektropositiven Quecksilber, sodaß das „etwas Tinctura jodi“, welches Dr. A. Petrunkewitsch — wie er selbst sagt — nach der Sublimathärtung dem Nachhärtungsalkohol zufügte, nicht das Quecksilber aus den Arbeiterzelleneiern zu entfernen vermochte, und darum bei der nachherigen Färbung in diesen Eiern „strahlenförmige“ Quecksilber-Farbstoffniederschläge erhalten wurden, die Dr. A. Petrunkewitsch für „Spermastrahlungen“ hielt. Die aus vorwiegend elektropositiven Eisubstanzen (Kolloïden) bestehenden Drohneneier hingegen konnten diese strahlförmigen Quecksilber-Farbstoffniederschläge nicht bilden, da das elektropositive Quecksilber von den elektropositiven Drohneneisubstanzen*) abgestoßen wurde und daher keine Verbindung mit den Drohneneisubstanzen einging, denn positiv und positiv stoßen einander ab. Darum wurde auch das unverbundene, lose Quecksilbersalz (Sublimat) selbst durch das „etwas Tinctura jodi“ bei der Nachhärtung sofort entfernt und die nachher angewandten Farbstoffe konnten **keine** künstlichen strahlenförmigen Kristallbüschel aus Quecksilber und Farbstoffen bilden, da kein Quecksilber mehr im Drohnenei war. Dr. A. Petrunkewitsch hielt daher die Drohneneier für unbefruchtet, da er diese künstlichen Quecksilber-Farbstoffniederschläge in ihnen nicht fand, die natürlichen Sperma-

*) Im Drohnenei, wie in jedem Ei für Männchen, herrschen ja die sauren elektropositiven Spermakernsubstanzen vor.

strahlungen aber durch die langdauernde ätzende*) Sublimatwirkung völlig vernichtet worden waren, wie natürlich auch in den Eiern aus Arbeiterzellen, was wir an den Präparaten des Dr. A. Petrunkewitsch ja schon oben gesehen haben.

Daß die Drohneneier keine sauren, d. h. elektropositiven Substanzen aufnehmen, habe ich an meinen Drohneneipräparaten selbst bestätigt gefunden, und kann jeder aus den Photographien meiner Drohneneipräparate (Embryonen) ersehen, wo die Zellkerne alle blaß bleiben und die saure elektropositive Farbe (Hämatoxylin Böhmer) nicht aufnehmen (vergl. Fig. 29 und 31), während die Eier aus Arbeiterzellen **stark** die saure, d. h. elektropositive Farbe aufnahmen und festhielten, so daß die Embryonalzellenkerne dunkelschwarz auf der Photographie des Eies aus Arbeiterzellen aussehen (vergl. Fig. 28 und 30). Da aber das Sublimat (Quecksilber) ebenso elektropositiv ist, wie die saure Farbe (Hämatoxylin), so hielt auch das Ei aus den Arbeiterzellen in den Präparaten des Herrn Dr. A. Petrunkewitsch das Sublimat (Quecksilber) stark fest, während das Drohnenei letzteres ebenso wenig aufnahm in Dr. A. Petrunkewitsch's Präparaten wie in meinen Präparaten (Fig. 29 und 31) die saure elektropositive Farbe (Hämatoxylin).

Auch Professor Jacques Loeb**) hat im Oktober 1906 durch seine Versuche mit Neutralrot am Seeigel-Ei festgestellt, daß mit dem Spermakern **Säure** ins Ei

*) Sublimat ist ein fürchterliches Ätzmittel, darum heißt es ja auch lateinisch „Sublimatum corrosivum", d. h. „zerfressend", „zernagend". Auch die von Dr. A. Petrunkewitsch angewandte Salpetersäure und der Eisessig wirken zerstörend, namentlich bei 24stündiger Einwirkung, auf alle Eisubstanzen und Strukturen.

**) J. Loeb, „Weitere Beobachtungen über den Einfluß der Befruchtung und der Zahl der Zellkerne auf die Säurebildung im Ei." Biochemische Zeitschrift. Bd. II. Seite 34. Oktober 1906.

kommt und daß die unbefruchteten (ohne männlichen Keimkern) Eier stark **alkalisch** reagieren. Wären nun die Drohneneier unbefruchtet, wie Dr. A. Petrunkewitsch beweisen wollte, so hätten sie alsdann, als stark alkalisch, d. h. elektronegativ, das elektropositive Quecksilber noch mehr aufnehmen und stärker festhalten müssen, als selbst die wegen Sperma-Aufnahme weniger alkalischen Eier aus Arbeiterzellen, und Dr. A. Petrunkewitsch hätte noch viel mehr künstlicher Quecksilber-Farbstoffniederschläge in den Drohneneiern erhalten müssen als in den Eiern aus Arbeiterzellen.

Die Tatsache nun, daß Dr. A. Petrunkewitsch keine künstlichen Quecksilberstrahlungen in den Drohneneiern erhielt, beweist, daß die Drohnenei-Substanzen (Kolloïde) **sauer**, d. h. **elektropositiv** sind, wie man es auch auf meinen Abbildungen (Fig. 29 und 31) sehen kann. Die Kerne sind blaß, sie nahmen also die saure Farbe (Hämatoxylin) sehr wenig*) oder fast gar nicht auf, sind also selbst sauer (elektropositiv). Da die saure Reaktion der Eisubstanzen aber nur durch die Aufnahme der sauren (elektropositiven) Samenfäden bewirkt wird, was Professor J. Loeb experimentell (1906) bewiesen hat, so **haben** die Drohneneier einen **männlichen** Keimkern aufgenommen, sind also **befruchtet.** Hieraus das Gesetz:

1) Sind die Eisubstanzen (Kolloïde) vorwiegend sauer, d. h. gibt es mehr elektropositive als negative Substanz im Ei, so ist das Ei befruchtet und männlich.

---

*) Nur die Eikernchromosomen und Chromidien nahmen in den Furchungskernen die saure Farbe auf, nicht die Spermakernchromosomen.

2) Sind die Eisubstanzen schwach alkalisch bis neutral (d. h. mehr elektronegative als positive Substanz oder gleiche Mengen negative und positive) so sind die Eier befruchtet und weiblich resp. zwittrig. (Vergl. die Kernfärbung in Fig. 28 und 29 und in Fig. 30 und 31.)

3) Sind die Eisubstanzen stärker alkalisch, d. h. stark elektronegativ, so ist das Ei unbefruchtet.*)

Also gerade dadurch, daß Dr. A. Petrunkewitsch keine künstlichen Quecksilber-Farbstoffstrahlungen in den Drohneneiern erhielt, gab er **unbewußt** den unumstößlichen positiven **mikrochemischen Beweis des Befruchtetseins der Drohneneier.** Unbewußt tat Dr. A. Petrunkewitsch dies, da ihm (1900) das erwähnte Experiment J. Loeb's von 1906 nicht bekannt war, und Dr. A. Petrunkewitsch, wie die meisten Zoologen und Morphologen,**) die physikalische Chemie (Kolloïdchemie) bei seinen Arbeiten nie zu Rate zog.

Das ist nun die negative Seite der Ei-Untersuchungen des Herrn Dr. A. Petrunkewitsch. Diese Untersuchungen haben aber auch eine positive Seite. Sie bringen, man will es nicht glauben, den direkten, positiven, unumstößlichen physiologischen Beweis dafür, daß sämtliche von Dr. A. Petrunkewitsch untersuchten Drohneneier, auch die Arbeitsdrohneneier (falsche Drohnen) **befruchtet** waren. Diesen Beweis führt Dr. A. Petrunkewitsch wirklich mit einer Genialität, von der er aber selbst keine Ahnung hat, also völlig unbewußt. Dr. A. Petrunkewitsch wies nämlich auf einer Reihe genau

*) Durch Farbenreaktion, z. B. Neutralrot, läßt sich dies bestimmen. (Vergl. J. Loebs Versuche.)

**) Morphologen sind Gelehrte, welche die fertigen Gestalten der Organismen studieren.

sagittaler (d. h. von vorn nach hinten geführter) Schnitte durch die Drohneneier nach und gibt dazu die Abbildung (Fig. 27), daß der Eikern in den Drohneneiern (Arbeits- wie Königin-Drohneneiern) nach der Abschnürung des zweiten Polkörpers **genau denselben Weg im Bogen von dem Richtungsplasma***) (an dem vorderen Eirande) **zur Mikropyle** (nach oben) **macht, wie der Eikern der Eier aus Arbeiterzellen.**

Nun fragen wir: Was zwingt den Eikern, diesen Weg nach der Mikropyle zu machen? Die Antwort lautet: Den Eikern zwingt den Weg zu machen der durch die Mikropyle hereingedrungene elektropositive Samenfadenkopf (Spermakern), (welcher gegen den elektronegativen Eikern wandert und den elektronegativen Eikern anzieht; darum wandert auch der elektronegative Eikern dem elektropositiven Spermakern entgegen. Daß der Eikern dem Spermakern entgegen wandert, ist eine längst beobachtete Tatsache und steht in allen Handbüchern der Zellen- und Befruchtungslehre. Ich führe hier des Vergleichs halber diese Stelle aus Professor V. Häcker's Zellen- und Befruchtungslehre an.**) Seite 182 heißt es: „Beide Gebilde, der Sperma-Aster (Spermastrahlung M. K.) und der Spermakern, nähern sich nun sehr rasch dem Eikern, welcher sich gleichfalls in Bewegung setzt und gegen den Spermakern vorrückt." Also ohne Spermakern würde sich der Eikern **nicht** in Bewegung setzen, denn es gäbe ja keinen anziehenden Spermakern, gegen welchen der Eikern „vorrücken könnte". Warum Dr. A. Petrunkewitsch aber

---

*) Richtungsplasma nennt Dr. A. Petrunkewitsch diesen Teil des Eiplasmas, wo die Bildung der Richtungs- oder Polkörper sich vollzieht.

**) Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre von Dr. V. Häcker, Prof. in Freiburg i. Br. G. Fischer, Jena 1899.

bei seinen Schnitten hier die beiden Kerne (Ei- und Spermakern) nicht zugleich erblickte, lag daran, daß 1) die beiden Kerne nicht zugleich in die geführte Schnittebene zu liegen kamen, und daß 2) „der Vorgang der Verschmelzung der Geschlechtskerne im Bienenei sehr schnell abläuft, wie aus dem seltenen Vorkommen der betreffenden Bilder zu entnehmen ist.“ (In Satz 2 „ – “ sind es Dr. A. Petrunkewitsch's eigene Worte aus „Die Richtungskörper im befruchteten und unbefruchteten Bienenei“, Seite 591.)

Wäre nun das Drohnenei wirklich unbefruchtet, wie nach Professor von Siebold und Dr. A. Petrunkewitsch bis heute behauptet wurde, so müßte der Eikern am selben Platze im Richtungsplasma bleiben, da es dann keinen Anziehungspunkt (Spermakern) für ihn gäbe.*) Dies ist nun der klare, positive, unumstößliche, physiologische Beweis des Befruchtetseins aller sich entwickelnden Drohneneier neben den anderen Beweisen, wie die Ausstoßung des zweiten Polkörpers (der nur durch den Spermakern aus dem Ei verdrängt werden kann) und die Gleichheit der Kerngröße und Chromosomenzahl in den Embryonalzellen (Blastodermzellen) sowohl der Drohnen- wie Arbeiterembryonen.

Obwohl Dr. A. Petrunkewitsch diesen wichtigen positiven Beweis selbst nicht geahnt hat, so müssen wir hier doch ihm das hohe Verdienst zuschreiben, zuerst dargestellt zu haben, daß der Eikern in allen Drohneneiern genau denselben Weg macht, wie der Eikern in den Eiern aus Arbeiterzellen (Fig. 27).

*) Im Seeigelei, das den zweiten Polkörper ausgestoßen hat, beharrt der Eikern ohne Bewegung an seiner Stelle, bis der sich ihm nähernde Spermakern ihn in Bewegung setzt.

Durch diese Tatsache und durch den Nachweis des Fehlens der künstlichen Quecksilbersterne im Drohnenei hat Dr. A. Petrunkewitsch als erster unbewußt den unumstößlichen, physiologischen und mikrochemischen Beweis geliefert, daß die entwickelungsfähigen Drohneneier befruchtet sind.

Lassen wir Herrn Dr. A. Petrunkewitsch selbst diese wichtige Tatsache des Eikernwanderns im Drohnenei uns mitteilen:

Herr Dr. A. Petrunkewitsch sagt wörtlich: „Mit dem Zerreißen der Spindel*) (im Drohnenei M. K.) verläßt der weibliche Pronucleus**) das Richtungsplasma und beginnt eine Wanderung ins Innere des Eies. Der Pronucleus hat dann schon die Form und das Aussehen eines blassen Kerns angenommen. Nehmen wir eine Reihe genau sagittaler***) Schnitte und entwerfen die Bilder von denselben eines auf das andere, so erhalten wir eine richtige Vorstellung von der Bewegung des weiblichen Pronucleus (Fig. 27). In der vorliegenden, auf solche Weise aus 5 Präparaten konstruierten Figur ist die Bahn des weiblichen Pronucleus im Drohnenei durch die punktierte Kurve angegeben. Aus dieser Abbildung ist zu ersehen, daß die Form dieser Kurve schon durch die zweite Richtungsspindel angegeben ist, ja wir können ihre erste Andeutung schon im Stadium der Umbildung der ersten Richtungsspindel finden.

Da die Bewegung des weiblichen Pronucleus auch im befruchteten Bienenei **genau derselben Bahn folgt**, so habe ich auf

*) d. h. der zweiten Richtungsspindel, wodurch der zweite Polkörper vom Eikern getrennt (abgeschnürt) wird. Spindel nennt man die spindelartige Teilungsfignr. (M. K.)

**) Der weibliche Keimkern, d. h. der Eikern des reifen Eies ohne den männlichen Keimkern, gewöhnlich weiblicher Vorkern, lateinisch Pronuclens genannt. (M. K.)

***) Sagittal = von vorn nach hinten.

dieser Figur auch die Bewegung des Spermakerns durch die ununterbrochene Linie angegeben. Der schwarze Zeiger gibt die Lage der Längsachse des Eies an, das hier 400 fach vergrößert ist. . . . Es ist hier vorauszuschicken, daß der ganze Prozeß der Eireifung von der Anlage der ersten bis zum Zerreißen der zweiten Richtungsspindel in dem befruchteten*) Bienenei **genau derselbe** ist, wie in den Drohneneiern, sodaß die gegebenen Abbildungen so gut für die einen wie für die anderen gelten können, und deshalb beschränke ich mich auch auf die Beschreibung der letzteren." (A. Petrunkewitsch, Die Richtungskörper im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Zool. Jahrb. Bd. 14. Heft 4. 1901. Seite 589 und 590).

Damit schließen wir die Prüfung der Resultate der mikroskopischen Untersuchungen von Professor C. Th. von Siebold (1855) und von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch (1900).

Zusammenfassung.

A. Professor von Siebold.

Die Untersuchungsresultate von Prof. von Siebold haben überhaupt keine Beweiskraft, noch irgend welchen anderen Wert, weil sie auf Illusionen (Selbsttrug) beruhen: Professor v. Siebold berichtet von „schlängelnde Bewegungen" ausführenden Spermatozoïden in 12—23 Stunden alten Bieneneiern aus Arbeiterzellen, während aber, wie wir es jetzt genau wissen, im Eialter von 9 Stunden die Bieneneier schon Embryonen enthalten, also der Spermakern schon

*) d. h. in den Eiern aus Arbeiterzellen, die Herr Dr. A. Petrunkewitsch damals ja allein für befruchtet hielt. (M. K.)

längst mit dem Eikern zum Furchungskern vereinigt ist und letzterer sich bereits in Tausende von Zellkernen geteilt hat. Dasselbe gilt von den von Professor von Siebold untersuchten 12 Stunden (und mehr) alten Drohneneiern: denn auch hier ist im Eialter von 9 Stunden bereits das Blastoderm (Embryonalzellenschicht) ausgebildet, und darum konnte natürlich Professor v. Siebold auch keinen Spermakern mehr sehen.

B. Dr. A. Petrunkewitsch.

I. Dieser Teil der mikroskopischen Untersuchungen von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch (1900), wo er vermittelst des Nachweises der Gegenwart von „Strahlungen" im Bienenei auf das Befruchtetsein und vermittelst des Fehlens von „Strahlungen" im Ei auf das Unbefruchtetsein des Eies schließen will, **ist vollkommen wertlos,**

1. **weil die Methode absolut unbrauchbar ist,** denn:
   a) sie erlaubt auch in dem günstigsten Falle nur einen negativen Beweis des Unbefruchtetseins der Drohneneier durch das Nichtauffinden von Spermakern im Ei, was aber noch lange nicht gleichbedeutend wäre mit „Nichtvorhandensein" von Spermakern im Ei: nach dieser Methode bliebe die Frage des Befruchtet- oder Nichtbefruchtetseins des Drohneneies nach wie vor offen;
   b) der Nachweis einer „Strahlung" im Ei ist durchaus noch nicht ein Nachweis des Spermakerns im Ei, da auch künstlich durch physikalische und chemische Mittel zur Entwicklung veranlaßte Eier ohne jeglichen Spermakern „Strahlungen" zeigen;

c) die Bienenmutter kann „sich bei der Eiablage täuschen" *) und Eier, woraus Arbeitsbienen entstehen, in Drohnenzellen ablegen, wie Herr Dr. A. Petrunkewitsch behauptet, und man würde dann Arbeitereier unbewusst statt Drohneneier untersuchen und den letzteren irrtümlich das in den ersteren Gefundene zuschreiben; und

2. **weil Herr Dr. A. Petrunkewitsch durch eine sublimathaltige Flüssigkeit die Bieneneier gehärtet hatte,** wobei

a) durch die zu lange Einwirkung der sublimathaltigen Härtungsflüssigkeit alle „Strukturen geschädigt" wurden, also alle Spermastrahlungen, Polstrahlungen, Kernkopulationsstrahlungen in „unregelmäßige Anhäufungen von Plasma" **) verwandelt wurden, und

b) künstliche strahlenförmige Quecksilberniederschläge in den Eiern gebildet wurden. —

II. Herr Dr. A. Petrunkewitsch hat den positiven, unerschütterlichen Beweis dafür geliefert, daß alle entwicklungsfähigen Drohneneier befruchtet sind:

1. durch den Nachweis, daß der ganze Prozeß der Reifung (d. h. Polkörperbildung) der Drohneneier „von der Anlage der ersten bis zum Zerreißen der zweiten Richtungsspindel genau derselbe ist", wie in den Bieneneiern aus Arbeiterzellen;

2. durch den wertvollen Nachweis, daß die Bewegung des Eikerns (weiblichen Pronucleus) im Drohnenei „genau der-

*) Die Worte zwischen „—" sind Dr. Petrunkewitsch's eigene Worte. (M. K.)

**) Die Worte zwischen „—" sind Dr. Petrunkewitsch's eigene Worte. (M. K.)

selben Bahn folgt", wie in dem Ei aus Arbeiterzellen, d. h. daß der Eikern im Drohnenei ebenso wie im Ei aus Arbeiterzellen vom Spermakern angezogen, letzterem entgegen zur Mikropyle wandert (positiver physiologischer Beweis des Befruchtetseins aller Drohneneier), und

3. durch den Nachweis, daß die Drohneneisubstanzen elektropositiv (sauer) reagieren und daher keine elektropositiven (sauren) Stoffe (Quecksilber) fixieren (festhalten, binden), sondern diese Stoffe leicht und vollkommen abgeben („an 70 % Alkohol mit etwas Tinctura jodi (Jodtinktur)", Dr. Petrunkewitsch), was der mikrochemische Beweis des Vorhandenseins von Säure in allen Drohneneiern ist; die Gegenwart von Säure in Eiern ist aber ein unerschütterlicher Beweis des Befruchtetseins der Eier, wie Professor Jacques Loeb (California Univ-rsity, Oktober 1906) es experimentell bewiesen hat. (Mikrochemischer Beweis des Befruchtetseins der Drohneneier.)

Summa:

I. Die Untersuchungen der Bieneneier von Professor von Siebold sind absolut wertlos, ihre Beweiskraft ist gleich Null.

II. Die Untersuchungen von Dr. A. Petrunkewitsch liefern den mikrochemischen und physiologischen Beweis des Befruchtetseins aller von ihm untersuchten Drohneneier, auch der Arbeitsdrohneneier, ohne Willen und Wissen jedoch von Dr. A. Petrunkewitsch.

b) Direkte Beweisführung für das Befruchtetsein der Drohneneier.

Der mikroskopische, positive, mit dem Auge wahrnehmbare Beweis, daß alle Drohnen, sowohl Königindrohnen wie Arbeitsdrohnen, aus befruchteten Eiern hervorgehen.

Die mikroskopischen Untersuchungsmethoden sowohl von Professor v. Siebold, wie von Herrn Dr. A. Petrunkewitsch, sind, wie wir gesehen haben, absolut unfähig, das Befruchtet- oder Nichtbefruchtetsein der Drohneneier durch einen positiven, dem Auge zugänglichen Beweis darzutun. Die Methode von Dr. A. Petrunkewitsch könnte im allergünstigsten Falle nur eine Aussage über das Nichtauffinden des Spermakerns im Drohnenei durch den Untersucher erlauben, was aber noch lange nicht gleichbedeutend wäre mit dem Nichtvorhandensein eines Spermakerns im Ei. Denn wenn man ein Ding in einem Raum sucht und es da nicht findet, so kann man logischerweise nur schließen: „ich habe das Ding hier gesucht, und ich habe das Ding hier nicht gefunden; dadurch ist aber noch nicht die Möglichkeit ausgeschlossen, daß ein anderer Sucher das Ding hier doch noch finden könnte." Nur dieser Schluß allein ist logisch hier erlaubt. Es ereignet sich gar nicht selten, daß wir einen Gegenstand in einem Zimmer z. B. suchen und ihn darin nicht finden können, obwohl wir fest überzeugt sind, daß dieser Gegenstand im Zimmer ist, da er etwa eben im Augenblick unseren Fingern entglitten ist. So suchte ich im Zimmer vergebens (um ein ganz alltägliches Beispiel anzuführen) mehr als eine Stunde mit der größten Sorgfalt am sonnenhellen Tage einen Fingerring mit einem bohnengroßen Türkis; meine Frau hatte den Ring eben aus der Hand fallen lassen. Ich gab

schon die Hoffnung auf, den Ring zu finden, da er nicht zu entdecken war, trotzdem alle Möbel, Teppiche, alles überhaupt entfernt worden war, sodaß nur noch die glatte Parkett-Diele und die vier Wände den Fingerring umschließen konnten. Schon wollte ich mich aus dem Zimmer entfernen, als plötzlich etwas an dem Rande der Wand- und Dielenvereinigung erblinkte: es war der Ring mit dem Türkis. Der Ring lag, mit dem schweren Türkis als Sockel, auf der Diele und gegen die Wand gelehnt, sodaß ich ihn nicht bemerken konnte, trotzdem ich gewiß mehr als zehnmal mit meinem Auge über ihn weggegangen war. Hätte ich nun daraus schließen wollen, der Ring ist nicht in diesem Zimmer vorhanden, so wäre das doch nicht wahr gewesen, da ich ihn selbst hier hatte fallen sehen und genau wußte, daß er hier ist, aber ich nur nicht ihn mit dem Auge zu treffen vermochte. Wie viel schwieriger es aber ist, in mikroskopischen Präparaten irgend ein Substanzkörnchen unter Millionen ähnlicher Körnchen aufzufinden, das versteht sich leicht.

Das Nichtauffinden des Spermakerns im Drohnenei wäre also ebenso logischerweise nur ein negatives Resultat, weiter nichts, und die Frage nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Spermakerns im Drohnenei bliebe nach wie vor unentschieden. Es mußte daher eine Methode ausfindig gemacht werden, *die dem Auge auch das Nichtbefruchtetsein des Eies wahrzunehmen gestattet*, falls dies der Fall sein würde: es mußte also ein *Unterscheidungsmerkmal des befruchteten Eies von dem unbefruchteten gefunden werden.* Dieses Unterscheidungsmerkmal wird nun geboten durch das *Größenverhältnis der Embryonalzellenkerne* im befruchteten (mit Ei- und Spermakern) und unbefruchteten (mit bloßem Eikern versehenen) Ei.

Die Gesetze dieses Größenverhältnisses wurden nun, wie schon eingangs in dieser Arbeit ausführlich auseinandergesetzt worden ist, von Professor Theodor Boveri in Würzburg im Jahre 1905 in seinen „Zellen-Studien" Heft 5 veröffentlicht.*) Die uns hier interessierenden Sätze lauten:

1. „Abnorme Chromosomenzahl des Eies oder einer Blastomere,**) mag sie gegenüber der Norm erhöht oder erniedrigt sein, erhält sich unverändert durch alle Zellenfolgen sicher bis ins Gastrulastadium***) und nach allen Anzeichen auch weiterhin. Eine Regulation zur Normalzahl findet nicht statt."
2. „Da die einzelnen Chromosomen in diesen Fällen abnormer Anzahl ihr typisches Volumen bewahren, besitzen die Larven mit verminderter Chromosomenzahl entsprechend kleinere, die mit erhöhter entsprechend größere Kerne, und zwar ergibt die Messung, daß die Kernoberfläche der Chromosomenzahl direkt proportional ist."

Daraus geht nun hervor: Sind die Drohneneier unbefruchtet, so besitzen sie nach der Ausstoßung zweier Polkörper (was von Dr. Fr. Blochmann 1889, von Dr. A. Petrunkewitsch 1900 festgestellt worden ist, wie es auch Herr

*) Prof. E. B. Wilson (1901) fand bei Toxopneustes variegatus, dessen Eier er künstlich zur Entwicklung anregte, daß die Anzahl der Chromosomen in den Zellkernen der aus diesen spermakernlosen Eiern entstandenen Embryonen nur die Hälfte der Normalzahl betrug. — Genau dasselbe beobachtete J. Lefevre 1907 bei Thalassema mellita.

**) Blastomere = die beiden ersten aus der ersten Eiteilung resultierenden Tochterzellen.

***) Zweites Embryonalstadium. Erstes Stadium ist das Blastulastadium.

Professor R. Hertwig mir 1905 noch bekräftigte) nur den Eikern allein ohne Spermakern und damit nur die halbe Anzahl von Chromosomen im Furchungskern und in den daraus durch Teilung entstandenen Embryonalzellenkernen (Blastodermzellenkernen) im Vergleich mit den Eiern aus Arbeiterzellen, welche beide Keimkerne, den Ei- und den Spermakern und damit auch die Chromosomen dieser beiden Kerne im Furchungskern und den daraus entstandenen Blastodermzellenkernen (Embryonalzellenkernen) enthalten.

Die Zellkerne der Embryonalzellen im Blastula- und Gastrulastadium müssen bei Drohnenembryonen daher nur halb so groß sein, wie die entsprechenden Zellkerne in Arbeiterembryonen.

Diese Methode erlaubt also, wie wir sehen, auf eine einfache und klare Weise die Frage des Befruchtetseins oder Nichtbefruchtetseins positiv, endgültig und unwiderleglich zu beweisen, und zwar dem Auge eines jeden, der es wünscht, am mikroskopischen Präparat vom Drohnenei wahrnehmbar zu beweisen.

Um nach dieser Methode die uns interessierende Frage zu entscheiden, wandte ich mich Mitte Juni 1906 an den wohlbekannten Bienenforscher Herrn Ferdinand Dickel in Darmstadt, den ich aus seinen Schriften kennen gelernt hatte, und bat ihn, mir das zur Untersuchung notwendige Material zu verschaffen, was Herr Ferdinand Dickel auch mit der ihm eigenen Liebenswürdigkeit tat.

Von den 3 Sendungen junger Larven und Eier von Königinnen, Arbeitsbienen, Königindrohnen und Arbeitsdrohnen war die erste Sendung in 70prozentigem Alkohol, die zweite in 10prozentigem Formalin und die dritte in 35prozentigen Alkohol (Ranviers Drittelalkohol) und in Gefäßen mit Glaskorken, um die Einwirkung der Gerbsäure auf die Objekte auszuschließen. Nur die in Alkohol gehärteten Objekte wurden hier zur Untersuchung ver-

wandt,*) da nur der neutrale (nicht saure und nicht alkalische) Alkohol die natürliche physikalisch-chemische Reaktion nicht ändert. Andere Flüssigkeiten (saure, wie Formalin, Essigsäure, Salpetersäure etc. oder metallhaltige, wie Sublimat) verändern die natürliche mikrochemische Reaktion des Kerns und Eiplasmas und machen sie allesamt positiv, falls nicht das Härtungsmittel nachher gründlich entfernt wird aus dem Präparate. Die physikalisch-chemische Reaktion der untersuchten Embryonalzellen-Bestandteile ist daher in meinen Präparaten vollkommen dieselbe wie in den lebenden Zellen: was im Leben darin sauer (elektropositiv) war, reagiert auch jetzt sauer, und was im Leben alkalisch war (elektronegativ), reagiert auch in den Präparaten alkalisch. Definitive Härtung der Eier geschah in absolutem Alkohol und dann Einbettung in Celloïdin. Es wurden Schnitte von $2\frac{1}{2}$ Tausendstel bis 5 Tausendstel Millimeter Dicke angefertigt und eine Anzahl derselben mit Hämatoxylin nach Böhmer (elektropositive oder saure Farbe), eine andere Anzahl mit basischem**) Safranin (elektronegativ) gefärbt. Von den 85 Embryonen wurden nur die auf dem Blastulastadium befindlichen untersucht, d. h. 10 Embryonen von Königindrohnen, 15 Embryonen von Arbeitsdrohnen und 10 Embryonen von Arbeitsbienen.***) Alle diese 35 Embryonen im Ei zeigten das Blastulastadium. Die mikroskopischen Untersuchungen der Präparate ergaben, daß

*) Formalinhärtung verlangt gründliche Entfernung des Formalins aus dem Präparat nach der Härtung, was bei Bieneneiern sehr schwierig zu bewirken ist, darum unterließ ich die Einbettung und Untersuchung der Formalinpräparate völlig.

**) Das käufliche Safranin ist neutral, das basische ließ ich mir nach der Vorschrift von Dr. F. Curtis (Universität Lille, Frankreich) anfertigen. Diese Farbe ist erst Juni 1906 entdeckt worden. (Siehe: Société de Biologie T. 60. N. 21. 15. Juin. F. Curtis, Un nouveau colorant nucléaire: La safranine base.)

***) Die Embryonen von Königinnen waren zu alt, Eier hatte ich aber nicht.

I. die Kerne der Blastodermzellen der Arbeitsbienen-Embryonen, der Königindrohnen- und der Arbeitsdrohnen- (falsche Drohnen) Embryonen **vollkommen gleich groß** sind, wie auch die beigefügten Photographieen und Zeichnungen es zeigen (Fig. 28, 29, 30, 31, 32), sodaß auch die Anzahl der Chromosomen (die Chromatinmenge) in den Embryonalzellkernen aller dieser Bienengattungen gleich groß ist, da nach Professor Boveri's Gesetz (Punkt 2) die Kerngröße der Chromosomenzahl direkt proportional*) ist; und daß

II. die Kerne der Blastodermzellen bei den Arbeiter-Embryonen (weiblichen Embryonen) saure (elektropositive) Farbstoffe stark aufnehmen (Fig. 28, 30), also die Kerne in weiblichen Embryonen vorwiegend aus alkalischer (elektronegativer) Substanz bestehen, während die Kerne der Blastodermzellen (Embryonalzellen) von Königindrohnen (Fig. 29) und falschen Drohnen (Fig. 31) sehr schwach die saure (elektropositive) Farbe und stark die alkalische (elektronegative) Farbe aufnehmen, d. h. die Kerne der Blastodermzellen bei den männlichen Embryonen vorwiegend aus saurer (elektropositiver) Substanz bestehen.

Daraus muß geschlossen werden:

1. Alle entwicklungsfähigen Bieneneier, einerlei, ob aus Arbeiter- oder Drohnenzellen, einschließlich Arbeitsdrohneneier (falsche Drohnen) besitzen beide Keimkerne, den männlichen und weiblichen, d. h. den Ei- und Sperma-

*) Direkt proportional bedeutet: doppelt so großer Kern hat doppelt so viel Chromosomen; halb so großer Kern hat halb so viel Chromosomen.

kern, sind also befruchtet, da sonst die Drohnenembryonen (d. h. wenn sie aus unbefruchteten Eiern entstünden) nur halb so große Kerne (mit halber Chromatinmenge und halber Chromosomenzahl) zeigen müßten (nach Professor Boveri's Gesetz Punkt 1 und 2).*) **Deshalb gibt es bei der Honig-**

*) Vergl. Fig. 18, 16, 17. — Herr Dr. A. Petrunkewitsch bemerkte auch, daß die Kerngröße und Chromosomenzahl in den Furchungszellen (Embryonalzellen) der Drohneneier, wider Erwarten, vollkommen dieselben sind wie in den Furchungszellen der Eier aus Arbeiterzellen. Der Furchungskern des Drohneneies — falls letzteres unbefruchtet wäre, wie Dr. A. Petrunkewitsch doch glaubte — könnte ja nach Ausstoßung zweier Polkörper bloß einen einzigen Keimkern (den Eikern ohne Spermakern), also auch bloß die Chromosomen des Eikerns allein besitzen, folglich auch bloß halb so groß sein wie der aus Ei- und Spermakern zusammengesetzte Furchungskern in den Eiern aus Arbeiterzellen. Woher kam nun die andere ergänzende Hälfte für den Drohnenfurchungskern? Dr. A. Petrunkewitsch geriet in Verlegenheit und „vermutete", der kleine Drohnenfurchungskern hätte gewartet, bis er eben so groß geworden sei wie der Arbeiterfurchungskern und hätte sich dann erst geteilt. Wie nun das Zuwarten vergrößernd und gerade verdoppelnd — nicht mehr, nicht minder — auf den Drohnenfurchungskern wirken soll, das fragt sich Dr. A. Petrunkewitsch nicht, und es wäre auch nutzlos, da es keine Antwort darauf gibt. Dr. A. Petrunkewitsch hätte aber gewiß nicht so „vermutet", wenn er das von Professor Th. Boveri 1902 für das Tierei und 1901 und 1902 von Dr. Gerasimoff (Moskau) für die Pflanzenzelle experimentell festgestellte Gesetz der Zell- und Ei-Teilung gekannt hätte. Dieses Gesetz lautet: „Wenn zwei gleichgroße Eier derselben Tierart ungleich große Furchungskerne haben, so beginnt das Ei mit dem kleineren Kern **früher** sich zu teilen, als das Ei mit dem größeren Kern. Ist der Furchungskern des einen dieser Eier nur halb so groß, wie der Furchungskern des anderen Eies, so beginnt das erste Ei (mit dem halb so großen Furchungskern) noch einmal so schnell die Teilung als das andere Ei mit dem ganzen Furchungskern. Das Ei mit dem halb so großen Furchungskern teilt sich außerdem doppelt so häufig und in doppelte Anzahl von Zellen als das Ei mit dem ganzen Furchungskern. Die Embryonalzellen des Eies mit dem

biene absolut keine Parthenogenese, d. h. Ei-Entwicklung mit bloßem weiblichen Keimkern oder Eikern ohne den Spermakern. Ferner **sind bei der Biene alle entwicklungsfähigen Eier mit Sperma befruchtet,** d. h. haben eine Spermie aufgenommen, also den alten männlichen Keimkern väterlicher Herkunft gewechselt, da alle Eier (auch zu falschen Drohnen) zwei Polkörper bilden.*)

2. Das Geschlecht des Embryo ist schon im Blastulastadium an den Blastodermzellen durch die physikalisch-chemische Reaktion nachweisbar, muß also **vor** diesem Stadium schon **entschieden** sein.
3. Der physiologische Charakter des Geschlechts besteht in der elektrischen Ladung der Keimkernkolloïde: das männliche Geschlecht ist durch elektropositive (sauer reagierende), das weibliche Geschlecht durch elektro-

halb so großen Furchungskern sind aber bloß halb so groß wie diejenigen des Eies mit dem ganzen Furchungskern." — Wäre das Drohnenei also wirklich unbefruchtet und besäße daher wirklich nur den Eikern allein (ohne Spermakern), so müßte das Drohnenei sich **doppelt so schnell teilen** wie ein Ei für eine Arbeiterin oder Königin, und natürlich der Drohnenembryo viel früher (um die Hälfte früher) fertig sein als der Königin- oder Arbeiterembryo. Wenn die Königin nun ungefähr in 16 Tagen, die Arbeiterin in 20 Tagen vom Ei bis zum vollkommenen Tier sich entwickelt, so müßte die Drohne nur 8 bis 10 Tage zu ihrer vollen Entwicklung vom Ei bis zum ausgewachsenen Tier beanspruchen, was aber nicht der Fall ist: die Drohne entwickelt sich in ungefähr 24 Tagen. Also auch die Entwicklungsdauer der Drohne ist ein unwiderleglicher, klarer, physiologischer Beweis dafür, daß die **Drohne aus befruchtetem Ei** entsteht.

*) Dr. A. Petrunkewitsch, wie auch früher Dr. F. Blochmann, behaupten fest, die Drohneneier bildeten zwei Polkörper.

negative (alkalisch reagierende) Keimkernkolloïde gekennzeichnet, da die Blastodermzellenkerne (Abkömmlinge der Keimkerne, d. h. des Furchungskerns des Eies) in den Drohnenembryonen (Königindrohnen und Arbeitsdrohnen) sauer (elektropositiv) und in den (weiblichen) Arbeiterembryonen alkalisch (elektronegativ) reagieren.*)

4. Die durch ihre **elektrische Ladung** im Furchungskern des Eies **vorherrschenden Keimkernkolloïde** (Chromatin) **bestimmen das Geschlecht des Embryo** durch Vererbung **während der Keimkernkopulation** (Vermischung der Kolloïde des Ei- und Spermakerns), wobei das Überwiegen der elektropositiven (sauren) Spermakernkolloïde den Furchungskern elektropositiv (männlich), das Überwiegen der elektronegativen (alkalischen) Eikernkolloïde den Furchungskern elektronegativ (weiblich) macht. Im ersteren Falle entwickelt sich das Ei zum männlichen, im letzteren zum weiblichen Wesen.

5. Durch den hier erbrachten mikroskopischen Beweis des Befruchtetseins aller entwicklungsfähigen Eier der Bienen überhaupt (einschließlich der von den Arbeitern und jungen, am Hochzeitsflug gehinderten Königinnen abgelegten Eier) ist der von Dr. A. Petrunkewitsch mit übermenschlichen Anstrengungen (Untersuchung von 1800 Eiern!) angestrebte Nachweis, als ob bei den Drohnen die Geschlechtszellen aus dem vereinigten zweiten Polkörper und der zentralen Hälfte des ersten Polkörpers entständen, un-

*) Vergl. hierzu auch J. Loeb, „Weitere Beobachtungen über den Einfluß der Befruchtung und der Zahl der Zellkerne auf die Säurebildung im Ei." Biochem. Zeitschr., Bd. II. S. 34. Okt. 1906.

haltbar und **absolut unmöglich** geworden, da bei der gleichen Beschaffenheit aller entwicklungsfähigen Eier auch die Geschlechtszellenbildung **auf gleiche Weise** bei allen Eiern verlaufen muß, d. h. die Geschlechtszellen entstehen bei den Drohnenembryonen wie bei den Arbeiterembryonen aus den Zellen des Mesoderms,*) sind also Abkömmlinge des Furchungskernes des Eies und nicht die der Polkörper. Die Polkörper lösen sich nach zwei- bis dreimaliger Teilung, im 8-Zellen-Stadium, im Dotter auf und werden vom letzteren resorbiert, wovon des Dr. A. Petrunkewitsch's eigene Worte und Zeichnungen**) unwiderleglich Zeugnis ablegen (Fig. 33). Folgende Worte von Dr. A. Petrunkewitsch sagen, dass die Polkörper energiearme greise Gebilde sind: „Sehr auffallend ist die langsame Bildung „dieser 8 Zellen. Während also der erste Furchungs„kern sich successiv 12- oder 13mal (in 8192 „Zellen) geteilt hat, haben bei dem Richtungs„kopulationskern***) nur drei Teilnngen statt„gefunden." (Zool. Jahrb. Bd. 14. Heft 4. Seite 598, 599. Jena 1901.) Die Auflösung der Polkörper im Dotter beschreibt Dr. A. Petrunkewitsch, ohne es zu beabsichtigen, klar und genau, indem er sagt: „Die Doppelkerne sind noch gut zu sehen, „wenn auch **nicht mehr** so charakteristisch „wie in den früheren Stadien.†) Denn

*) Mesoderm ist das mittlere (dritte) Keimblatt. Das äußere Keimblatt heißt Ektoderm, das innere heißt Entoderm.

**) Zool. Jahrb. Bd. 14. Heft 4. 1901. Jena, und Zool. Jahrb. Bd. 17. H. 3. 1903.

***) d. h. Furchungskern aus dem Kern des zweiten und dem des halben ersten Polkörpers (zentrale Hälfte).

†) Also jetzt schon teils aufgelöst, zerfallen. (M. K.)

„jede Hälfte ist jetzt etwas gekrümmt und sucht mit „dem anderen ein Bläschen zu bilden. Auch das „Plasma, welches früher ziemlich gradlinig begrenzt „war, bildet jetzt lange und feine Fort-„sätze." *) (Zool. Jahrb. Bd. 17. Heft 3. Seite 484. 1903.) „Die acht Zellen . . . sind eben im Begriff, „sich in 2 Gruppen von je 4 Zellen zu trennen." **) „Im nächsten Stadium finden wir dieselben „Zellen schon in zwei Gruppen getrennt. . . . „Lange und dünne Fortsätze strecken sich nach „allen Seiten hin aus.***) Die ursprüngliche „Form der Kerne ist **noch mehr ver-„wischt**, aber immer noch zu erkennen." (Zool. Jahrb. 1903. Bd. 17. Heft 3. Seite 484.) Fig. 33.

Das ist doch Auflösung und nicht etwa Entwicklung, wenn sich die Zellstrukturen, Kern etc. immer mehr und mehr verwischen und das Protoplasma in feinen „Fortsätzen" und Plasmasträngen in den Dotter zerfließt!? †) Auch gesteht Dr. A. Petrunkewitsch, daß er nie diese Zellen sich hat teilen, d. h. vermehren sehen, indem er sagt: „obgleich ich in diesem Stadium **keine Mitosen** (Zell-

*) Also das Plasma zerfließt, löst sich auf! (M. K.)

**) Also Zerfall, Auflösung! (M. K.)

***) Weil das Plasma der Richtungszellen vom umgebenden Eiplasma aufgesogen wird (Diffusion des Richtungszellenplasmas ins Eiplasma). M. K.

†) Vergl. in Fig. 33 die Plasmastücke C mit einem Furchungskern (Fk) im Dotter. Fk stellt eine vollkommene, gesunde, kräftige Zelle mit großem Kern dar; letzterer ist von einer scharf begrenzten Kernmembran umgeben, die den sich auflösenden Polkörperzellen (C) schon verloren gegangen ist. In C sind die Zellen ohne Zellgrenze, welche schon verwischt ist, und die Kerne zeigen nur noch zwei Chromosombrocken. Die früheren 8 Abkömmlinge der Polzellen in C bilden zusammen einen einzigen zusammengeflossenen Plasmaklumpen. (M. K.)

teilungsfiguren M. K.) gesehen habe“ (Zool. Jahrb. Bd. 17. Heft 3. Seite 486). Also hier gibt Dr. A. Petrunkewitsch den klassischen Beweis in Wort und Bild von der allmählichen Auflösung der Polkörper in dem Drohnenei, ohne es selbst zu ahnen.*) Dieser Widerspruch der Arbeitsresultate und der von Dr. A. Petrunkewitsch daraus gezogenen Schlüsse ist bezeichnend und eigentümlich für diese beiden Arbeiten von Dr. A. Petrunkewitsch. Dr. A. Petrunkewitsch schließt so, als würde er nicht begreifen, was er spricht und zeichnet. Dr. A. Petrunkewitsch beschreibt und zeichnet alles sehr richtig, zieht aber total falsche Schlüsse daraus.

6. Da die vermeintliche Parthenogenese der Honigbiene die Basis (Grundlage) der Lehre von der Parthenogenese bei anderen (wenigen) Organismen wurde, so ist mit der Beseitigung der Bienenparthenogenese auch die Parthenogenese der anderen Organismen, als völlig unhaltbar, beseitigt. Denn alle natürlich (ohne künstliche Eingriffe) entwicklungsfähigen Eier sämtlicher geschlechtlich sich fortpflanzenden Organismen (Tier oder Pflanze) sind ohne Ausnahme zweikeimkernig („amphikaryotisch“, Th. Boveri 1905), d. h. sie besitzen den weiblichen und männlichen Keimkern (Ei- und Spermakern). Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:

A. Das Ei wechselt den alten männlichen Keimkern (väterlicher Herkunft) gegen einen neuen männlichen Keimkern (Samenfaden, Spermakern), stößt den alten männlichen Keimkern als zweiten Polkörper

*) Vergl. Note †) auf Seite 76.

aus und bildet daher **zwei** Polkörper. Der ganze Vorgang heißt: „Wechsel des männlichen Keimkerns" („Metakaryose", M. K.)*) oder gut deutsch „Besamung", bisher gewöhnlich als „Befruchtung" bezeichnet;

B. Das Ei behält den alten männlichen (väterlichen) Keimkern und bildet daher nur **einen** Polkörper. Dies Verhalten des Eies nennen wir am besten „Beibehaltung des männlichen Keimkerns" oder „Altkeimkernigkeit" (Archikaryose, M. K.).**), bisher „Nachbefruchtung mit dem zweiten Polkörper" genannt.

7. Die Ausdrücke „Parthenogenesis" und „Jungfernzeugung" sind als Wort und Begriff Mißgeburten, da der erste Teilbegriff „Jungfer" des Wortes „Jungfernzeugung" den zweiten Teilbegriff „Zeugung" logisch ausschließt, wie auch umgekehrt der zweite Teilbegriff „Zeugung" den ersten Teilbegriff „Jungfer" ausschließt, denn das Wort „Jungfer" bezeichnet ein nicht zeugendes weibliches Wesen, und die Zeugung kommt nur einer Frau, nicht aber einer Jungfer zu.

---

*) Dieser Ausdruck ist der uralten Bezeichnung „Befruchtung" vorzuziehen, da er genau die das Ei zur Entwicklung befähigenden Vorgänge bezeichnet, was das Wort „Befruchtung" nicht tut; denn bei den Eiern, die den alten männlichen Keimkern nicht wechseln, wie bei der Krebsart Artemia, entsteht ja auch eine „Frucht" (Embryo und Foetus), also sind auch diese Eier „befruchtet" zu nennen. Befruchtung umfaßt daher die beiden Vorgänge:

1. „die Beibehaltung des alten männlichen Keimkerns" (Archikaryose), bisher „Nachbefruchtung mit dem zweiten Polkörper" genannt, und
2. „den Wechsel des männlichen Keimkerns" (Metakaryose) oder „Besamung".

**) Vergl. die beiliegende Tabelle: „Zusammensetzung des Ei-Furchungskernes".

Zusammensetzung des Ei-Furchungskernes.

Natürlicher Zustand des Ei-Furchungskernes (bei allen entwicklungsfähigen Eiern in der Natur vorkommend)	Ei-Furchungskern besteht aus beiden Keimkernen (Ei- und Spermakern)	Amphikaryose (Beidkeimkernigkeit)	Archikaryose (Altkeimkernigkeit)	Alter männl. Keimkern wird nicht gegen einen neuen (Spermakern) gewechselt. Nur ein Polkörper wird gebildet.
			Metakaryose (Wechselkeimkernigkeit)	Alter männlicher Keimkern wird gewechselt gegen einen neuen (Spermakern). Zwei Polkörper werden gebildet.
Künstlicher Zustand des Ei-Furchungskernes (in d. Natur nicht vorkommend, nur künstlich präpariert)	Ei-Furchungskern besteht aus nur einem Keimkern (aus Ei- oder Spermakern)	Hemikaryose (Halbkeimkernigkeit)	Thelykaryose (weibl. Keimkernigkeit)	Der Ei-Furchungskern besteht nur aus dem Eikern.
			Arrhenokaryose (männl. Keimkernigkeit)	Der Ei-Furchungskern besteht nur aus dem Spermakern.

Nachwort an den Imker und Bienenfreund.

An dem Aufkommen der Lehre von der Parthenogenese ist weder Dr. Dzierzon noch Baron von Berlepsch direkt schuld. Dr. Dzierzon hat wohl als erster nach den drohnenbrütigen, jungen, am Hochzeitsfluge gehinderten Königinnen, die er für unbefruchtet hielt, geschlossen, daß alle Drohnen überhaupt von unbefruchteten Eiern hervorgingen, hat aber diese seine Meinung sofort widerrufen, als er bei der Bastardierung gelber italienischer Drohnen mit schwarzen deutschen Müttern gelbe junge Drohnen von diesen schwarzen Müttern entstehen sah. Dzierzon sagt hinsichtlich dessen in „Bienenfreund" 1854, S. 63: „Bedarf „das Drohnenei der Befruchtung nicht, so müssen italienische „Mütter stets italienische Drohnen, deutsche Mütter stets „deutsche Drohnen erzeugen, auch wenn sie von Drohnen „der anderen Rasse befruchtet worden sind. Der schlesische „Bienenfreund besitzt Bastardstöcke beiderlei Art und ließ „es an Beobachtung nicht fehlen, soweit die beschränkte „Zeit es ihm gestattete, begegnete aber neuen, unlösbaren „Rätseln. Die italienischen Bastardmütter haben durch„gängig die Vermutung vollkommen bestätigt und die „schönsten italienischen Drohnen hervorgebracht. . . . Von

„zwei deutschen Bastardstöcken wies der eine ebenfalls nur „gewöhnliche schwarze Drohnen auf, ebenso der andere; „aber unvermutet zeigten sich unter diesen „einige wenige, die wie von Gold strahlten und „so gelb waren, wie nicht eine einzige selbst in „den acht italienischen Stöcken.“ *)

Nur das überwältigende Zureden des Barons von Berlepsch und des Professors von Siebold, die alles mögliche und unmögliche Dr. Dzierzon vorfabelten, konnte letzteren bewegen, in seinen Schriften seine anfängliche Meinung noch beizubehalten, obgleich er innerlich nicht mehr davon überzeugt gewesen zu sein scheint.

Baron v. Berlepsch sagt hierüber in Nördl. Bztg. N. 7 1855: „Dzierzon scheint den Glauben an seine eigene Lehre in der neuesten Zeit verloren zu haben. Denn obwohl er seinen Satz scheinbar bis heute noch festhält, so spricht er sich doch im Bienenfreunde aus Schlesien 1854 p. 64 in einer Weise aus, daß man eben nicht gerade Oedipus zu sein braucht, um sofort zu erraten, daß es ihm kein rechter Ernst mehr ist.“

---

*) Professor Dr. John Beard (Edinburgh) in „The Determination of Sex in Animal Development“ 1903, S. 727 sagt hinsichtlich dieses Falles: „There is not the smallest chance of escaping from the conclusion, that these few eggs had been fertilised.“ (Es ist nicht die geringste Aussicht vorhanden, dem Schluß auszuweichen, daß diese wenigen Eier befruchtet gewesen sind.) Etwas ähnliches, wie Dr. Dzierzon hier bei der Biene es erlebte, mußte Prof. v. Siebold zu seinem großen Schrecken auch an der Blattwespe Nematus ventricosus erleben, die auch von Prof. v. Siebold feierlich für parthenogenetische Eier legend erklärt worden war. Prof. v. Siebold versuchte sich „herauszubeißen“ und „vermutete“ (!), die Weibchen wären vielleicht nicht reine Vollblutrasse gewesen. Darüber macht sich der Embryologe Prof. Dr. J. Beard lustig, indem er diese unerwarteten Resultate bei der Biene und Wespe „unwellcome and awkward results“ (unwillkommene und schreckliche Resultate) nennt und Prof. v. Siebolds Erklärung als „far-fetched explanation“ (weit hergeholte Erklärung) bezeichnet.

Baron von Berlepsch ist ebenfalls nicht an der Einführung der Parthenogenese in die Wissenschaft direkt schuld. Er war kein Gelehrte, suchte aber für die Erscheinungen des Bienenlebens befriedigende Erklärungen. Die Ansicht Dr. Dzierzons nun beantwortete ihm so viele bis dahin ganz dunkle Fragen des Bienenlebens, und darum verfocht Baron von Berlepsch diese ihm zum Verständnis des Bienenhaushaltes unentbehrlich gewordene Meinung Dzierzons, sagte aber ganz offen in seinem „Sendschreiben an Professor von Siebold": „Ich unterbreite alles Ihrer und „anderer Naturforscher Beurteilung, Prüfung resp. Be„richtigung und Widerlegung. Es ist mir völlig gleich, was „resultieren wird, wenn nur etwas resultieren sollte." (Bienenzeitung 1855, No. 7.)

Die deutschen Imker sind also völlig schuldlos an der Geburt des wissenschaftlichen Monstrums (Undinges) der Parthenogenese. Professor von Siebold allein ist der Vater, Pate und Erzieher dieser Mißgeburt. Seine Autorität, welche wegen vieler wirklich aufklärenden Arbeiten und wegen der von ihm redigierten wissenschaftlichen Zeitschriften eine für die damalige Zeit so bedentende war, verschaffte seinen Ideen leicht Eingang in alle Köpfe und verhalf der Parthenogenese zur Anerkennung. Nachprüfungen wurden nicht unternommen und waren auch bei dem damaligen Stande der Zellen- und Befruchtungslehre und bei der damaligen mikroskopischen Technik, den Methoden und den Mikroskopen ganz nutzlos und unmöglich.

So wucherte nun das Unkraut der Parthenogenese in der Naturwissenschaft und griff sogar aus der Zoologie in die Botanik über, wo sie jedoch nie so recht heimisch geworden ist und so bedeutende Verwirrung angerichtet hat, wie in der Zoologie. Auf die Veranlassung von Professor A. Weismann wurden neue Untersuchungen hinsichtlich der Parthenogenese bei der Honigbiene von

Dr. Paulcke*) und von Dr. A. Petrunkewitsch unternommen. Professor von Siebolds Methode, durch Zerdrücken der Bieneneier die Samenfäden im Ei ausfindig zu machen, wurde aber als viel zu naiv und absolut unbrauchbar in Freiburg verlassen und die Methode des „Nachweises der Spermastrahlung" im Ei erfunden. Dieses Verlassen der „Eizerdrückungs-Methode" des Professors von Siebold ist die schärfste Verurteilung seiner Untersuchungs-Methode und damit auch seiner Untersuchungsresultate in Freiburg i. B. Es versuche doch jemand eine gewisse, sagen wir, schwarze Erbse in einem ganzen Sack voll Erbsen ausfindig zn machen, indem er alle Erbsen aus dem Sack ausgießt, wobei die gesuchte schwarze Erbse zurückbleiben soll: es wäre ein resultatloser Zeitvertreib. Es verhält sich aber das Eiweißkörnchen des Spermakerns zu den Millionen von anderen Eiweißkörnchen im Ei wie diese eine schwarze Erbse zu dem Sack voll Erbsen. Warum glaubte Professor von Siebold, daß beim Zerdrücken des Eies gerade der Spermakern und nicht ein anderes Eiweißkörnchen in der Eihülle zurückbleiben sollte? Er mußte wohl von der Höflichkeit der Drohnen-Samenfäden einem Professor der Zoologie gegenüber ganz überzeugt gewesen sein, wenn er meinte: sobald ich, Professor von Siebold, so einen Drohnen-Samenfaden zu sehen verlange, so wird der letztere doch so wohlerzogen sein und da bleiben, wo ich ihn zu treffen wünsche. Es ist rührend einfältig!

Die zwei Arbeiten von Dr. A. Petrunkewitsch nun zeigten unwiderleglich das Befruchtetsein der Drohneneier, aber er schloß unglücklicherweise, wie wir gesehen haben, irregeführt durch die Autorität von Professor von Siebold und durch die künstlichen Quecksilberniederschläge in den

*) W. Paulcke: „Zur Frage der parthenogenetischen Entstehung der Drohnen." Anat. Anz. Bd. 16. 1899.

Bieneneiern, gerade das Gegenteil von dem, was er sah, beschrieb und abbildete. Eine Eingebung von Professor A. Weismann*) führte ihn sogar zu den umständlichsten Untersuchungen des Schicksals der Polkörper im Drohnenei, von deren Resultaten er, wie auch in der vorigen Arbeit, seinen Beschreibungen und Zeichnungen schnurstracks widersprechende Schlüsse zog, d. h. er beschrieb klar und deutlich den Zerfall und die Auflösung der Polkörper im Dotter, gab treffliche Abbildungen dazu, schloß aber: „Somit wäre die Entstehung der Genitalzellen „aus dem Richtungkörper bei den Drohnen bewiesen." Man glaubt nicht seinen Augen, wenn man in seinen Arbeiten einen solchen Schluß nach der lebhaften, klaren Beschreibung der Zerfallserscheinungen der Polkörper des Drohneneies liest; man ruft unwillkürlich aus: wieso „aus dem Richtungskörper?" Hier steht's doch, daß die Richtungskörper zerfallen!

Also an der Parthenogenese sind nicht die Imker, sondern die genannten Gelehrten und ihre oberflächlichen und engen Anschauungen schuld. Die Imker haben stets und zu allen Zeiten der unnatürlichen und lächerlichen Lehre von der Jungfernzeugung sich widersetzt, wozu sie die dem Imker eigene Beobachtungsgabe und der im Imkerberufe unerläßliche gesunde Menschenverstand zwangen. Imker wiederholten zum Ärger von Baron von Berlepsch stets den Grundsatz der Entwicklung aller geschlechtlichen Organismen: „ohne Befruchtung kein Leben", was allerdings heute so auszudrücken ist: „ohne männlichen Keimkern**) (positive Kernkolloïde) kein Leben", d. h. keine

*) Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 600: „Herr Geheimrat Weismann hat mir gegenüber mit aller Reserve," sagt Dr. Petrunkewitsch, „die Vermutung ausgedrückt, daß man daran denken müsse, ob nicht etwa im Drohnenei aus den Richtungskörpern die Geschlechtsorgane sich entwickeln."

**) Vergl. I. Teil „Die wichtigsten Tatsachen und Gesetze der Zellen- und Befruchtungslehre" oben. Wir sahen ja, daß der alte

Entwicklung der negativen Eikolloïde. Die Imker waren so fest von der Wahrheit dieses Satzes überzeugt, daß sie Dr. Dzierzon sagten: „Wenn ein unbefruchtetes Ei ein „lebendiges Wesen werden könnte, dann könnte eben sogar „aus dem Teufel ein Eichhörnchen werden."

Wie die deutschen, so widersetzten sich auch die ausländischen Imker dem Parthenogenese-Dogma und bewiesen experimentell klar und überzeugend durch die Bastardierung schwarzer deutscher Bienenmütter mit gelben italienischen Drohnen und umgekehrt, daß die Drohnen aus befruchteten Eiern entstehen.

Es sei hier an die allbekannten, ja, wenn man will, berühmten Bastardierungsversuche von Herrn Ferdinand Dickel (Darmstadt), des Franzosen J. Perez, des Italieners Lanfranchi, des Engländers John Lowe und anderer Bienenzüchter erinnert. Bei allen diesen Versuchen wurden stets eine Menge junger Drohnen vom Typus und von der Farbe der Elter-Drohnen, welche die Mutter befruchtet hatten, erzielt, und zwar in allen Graden und Abstufungen der Eigenschaften und Farben der Eltertiere. Man lese doch darüber den dokumentalen Artikel von J. Perez: „Mémoire sur la ponte de l'Abeille reine et la théorie de Dzierzon", Ann. Scientif. Vol. 7. Zoolog. 1878. Perez importierte nämlich im Frühjahr 1877 ein Volk echter ligurischer Bienen, um drei Völker schwarzer französischer Bienen zu „italisieren" durch Einsetzen in jeden der drei Stöcke, statt der französischen Mütter, junger italienischer Mütter, welche

männliche Keimkern nicht gewechselt zu werden braucht, falls er noch genug Energie besitzt, um das Ei zur Entwicklung zu veranlassen: in einem solchen Fall tritt kein Wechsel des alten männlichen Keimkerns durch einen neuen (Samenfaden) ein, aber dann wird auch der zweite Polkörper (der alte männliche Keimkern väterlicher Herkunft) nicht aus dem Ei gestoßen. Also: soll das Ei sich entwickeln, so ist ein männlicher Keimkern durchaus notwendig, sei es der alte oder der neue (befruchtende Samenfaden), oder wenigstens positive Jonen (bei künstlicher Entwicklungserregung).

die Abkömmlinge einer in Italien von italienischen Drohnen befruchteten und importierten Mutter waren. Das Resultat war: 1) alle Nachkommen der in Italien befruchteten importierten Mutter waren Vollblut-Italiener, 2) eine große Anzahl der jungen Drohnen von den rein italienischen Müttern, befruchtet von französischen Drohnen, waren von gemischtem Typus. Von 300 jungen Drohnen zeigten die Hälfte mehr oder weniger den französischen Typus.

Und die wahren Imker haben recht behalten gegenüber den genannten Gelehrten, deren Naturanschauung und Beobachtungsweise der bekannte Prof. der Botanik Dr. Augustin de Candolle mit folgenden bemerkenswerten Worten für oberflächlich und veraltet erklärt:

„Im Grunde verdankt die Parthenogenese ihre Ent- „stehung einer oberflächlichen Naturanschauung und läßt „sich in den tieferen Vorgängen der Fortpflanzung nicht „genau nachweisen. Die Parthenogenese ist eine jener „schlecht gestellten Fragen, deren es in der Wissenschaft „so viele gibt; **die Parthenogenese ist das Re- „sultat oberflächlicher Studien,***) das man aufzu- „geben sich nicht zu entschließen vermag; die Parthenogenese „ist ein schlecht errichtetes Gebäude, das man vergebens „ewig flickt und das doch schlecht gefügt bleibt." (Archives des sciences physiques et naturelles No. 3. 15 Mars, 1905 pag. 259.) „Ce terme (parthénogenèse) a répondu à une vue superficielle des choses et ne se prête pas à une détermination précise dans le mécanisme profond de la reproduction végétale. C'est le cas d'une de ces questions mal posées, comme on en rencontre tant en science, héritage d'études superficielles qu'on ne se décide pas à abandonner, édifices mal construits, qu'on a beau restaurer et qui restent toujours mal venus."

Mit dieser Arbeit ist nun endlich das Dogma der Parthenogenese, das wie ein Alpdruck mehr als ein halbes

*) Unterstrichen und besonders hervorgehoben von mir (M. K.)

Jahrhundert auf der ganzen Entwicklungslehre der Organismen gelastet hat, auf immer beseitigt. Der Imker weiß jetzt, daß er ein ehrliches Bienenvolk pflegt, in dessen Staate es keine schwangeren Jungfrauen und keine vaterlosen Söhne gibt, sondern wo alle Gebärenden ehrliche Gattinnen und Mütter sind, und alle Söhne Väter haben, wie bei allen geschlechtlichen Organismen auf der ganzen Erde.

Den Herren Kritikern.

Diese meine Beweise können nur dadurch entkräftet werden, daß jemand durch einwandsfreie Experimente nachweist, daß

1. in Bieneneiern (oder Eiern anderer Tiere) alle Kernkopulationsstrahlungen (Astrosphären bei der Vereinigung des männlichen und weiblichen Vorkerns zum Furchungskern) und Astrosphären der Spindelpole, kurz alle Astrosphären durch die Härtungsmittel vernichtet und in einen „Haufen von Plasma" verwandelt sein können außer dem Sperma-Aster, der in einem Ei nach Vernichtung aller anderen Astrosphären allein immer unangegriffen und deutlich sichtbar bliebe;
2. in Bieneneiern, die im bloßen absoluten Alkohol gehärtet worden sind, Sperma-Aster stets in allen Eiern, die Arbeiter und Königinnen geben, zu finden sind und nie in einem einzigen Drohnenei;
3. ein künstlich durch physikalische oder chemische Mittel zur Entwicklung angeregtes Ei (einerlei welchen Tieres), das den zweiten Polkörper ausgestoßen und damit seine Kerngröße und Chromosomenzahl auf die Hälfte reduziert hat, die normale Kerngröße und Chromosomenzahl im Furchungskern und in den Blastodermzellen des Embryo zeigt, ohne einen Spermakern oder den Kern des zweiten Polkörpers aufgenommen zu haben;

4. von zwei Zellen mit gleich großem Cytoplasma und verschieden großen Kernen die Zelle mit dem kleineren Kern (bei sonst gleichen Entwicklungsbedingungen für beide) später sich zu teilen beginnt und sich langsamer teilt als die andere Zelle mit dem größeren (doppelt so großen) Kern;
5. das Quecksilberion nicht positiv, sondern negativ ist in dem Sublimat;
6. ein positives Jon mit dem negativen Jon sich nie bindet;
7. ein saures organisches Kolloïd niemals positiv ist, und ein alkalisches (basisches) organisches Kolloïd niemals negativ ist;
8. der Satz in Prof. Dr. von Kahldens „Technik der histologischen Untersuchung“ und in ähnlichen Lehrbüchern falsch ist: „Auf das gründliche Auswaschen der Präparate kommt bei der Sublimathärtung viel an, weil sich sonst leicht Quecksilberniederschläge im Präparat bilden, die bei der späteren Untersuchung namentlich zur Verwechslung mit Pigment Veranlassung geben können.“

Solange alle diese acht Punkte einwandsfrei durch das wissenschaftliche Experiment nicht bewiesen worden sind (was natürlich unmöglich ist, ohne die Cytologie, Physiologie und physikalische Chemie auf den Kopf zu stellen), bleibt diese meine Arbeit „Es gibt keine Parthenogenesis“ in **voller Kraft und Geltung.** Ich erkläre mithin in voller wissenschaftlicher Überzeugung **das Dogma der Parthenogenese als Irrtum für immer abgetan, tot und begraben.**

Bemerkungen, die ohne die sämtlichen acht Gegenbeweise gemacht werden sollten mit Ausdrücken wie „anfechtbar“, „sehr bedenklich“ und ähnliches, übersetze ich in das allgemeinverständliche Deutsch mit den Worten

„Unfähigkeit zu urteilen", ohne Rücksicht auf die Person: vor dem Richterstuhl der Wahrheit gilt kein Ansehen der Person.

Daraus folgt, daß Unberufenen, die mit den neuen und neuesten Zweigen der Chemie (physikalischen Chemie, Kolloïdchemie, Elektrochemie, biologischen Chemie, physiologischen Chemie), der modernen Physik, der Physiologie neben Embryologie und Cytologie nicht gründlich vertraut sind, d. h. **bloßen Morphologen** oder **Zoologen** (im älteren Sinne dieses Wortes) über die Befruchtungs-, Vererbungs- und Entwicklungsfrage **kein sachverständiges Urteil zusteht**, da die Befruchtung, Vererbung, Entwicklung streng physiologische und biochemische Fragen sind und keine morphologischen.

Die größte Mehrzahl der Zoologen befaßt sich aber fast ausschließlich mit der Morphologie (Formenlehre) und Systematik der Tiere, und die wenigen Zoologen, die sich mit der Physiologie und vergleichenden Embryologie der Tiere befassen, benutzten meines Wissens noch nie die physikalische Chemie (Kolloidchemie, Elektrochemie) und die biologische Chemie zur Begründung und Erklärung der Lebenserscheinungen der organisierten Substanz.

Also **nur der moderne Physiologe** (oder der mit der modernen Physiologie gründlich Vertraute) vermag über die Befruchtungs-, Vererbungs- und Entwicklungsfragen ein **sachliches** Urteil abzugeben und **nicht** der **Zoologe-Morphologe** oder **Zoologe-Systematiker.**

Erklärungen zu den Figuren.

Schematische Darstellung der Polkörperbildung, der Befruchtung des Eies und der ersten Furchungsteilung, sowie des Verhaltens der Chromosomen bei diesen Vorgängen. Als Normalzahl der Chromosomen ist die Zahl 8 beispielsweise angenommen worden.

Fig. 1.

Das Keimbläschen, d. h. der zwittrige Kern des unreifen Eies enthält 4 Doppelchromosomen *(ch)*, welche längs gespalten sind; *nlc* = Nucleolus oder Kernkörper, *C* = Centrosomen (Mittelpunkte mit Strahlungen, um welche sich die Chromosomen nachher sammeln).

Fig. 2.

Erste Richtungsspindel mit 4 Vierergruppen (d. h. 4 Chromosomen aus je 4 Teilen), von welchen aber nur 3 sichtbar sind *(vgr)*.

Fig. 3 u. 4.

Bildung des ersten Polkörpers *(1. Pk)*. In Fig. 4 sieht man den eindringenden Samenfaden (das Spermatozoon) *(sp)*.

Fig. 5.

Die Bildung des zweiten Polkörpers und daneben die Teilung des ersten Polkörpers in eine männliche und weibliche Hälfte *(1. Pkm, 1. Pkw)*. Aus dem Kopf des Sperma-

tozoons, welcher bei Fig. 4 in die Eizelle eindrang, ist ein Kern hervorgegangen, der männliche Vorkern (Spermakern) *(spk)*. Dabei sieht man das Centrosoma des Spermakerns umgeben von einem hellen Hof und einer Strahlung. (Beiläufig bemerkt, fehlt der helle Hof bei allen von Dr. Petrunkewitsch gezeichneten, von ihm im Bienen-Ei gesehenen angeblichen „Spermastrahlungen", was ein weiteres Zeichen neben anderen ist, dass die von Dr. Petrunkewitsch gesehenen „Strahlungen" keine „Spermastrahlungen", sondern ganz was anderes waren; sagen wir's gleich hier: die von Dr. Petrunkewitsch für „Spermastrahlungen" gehaltenen „Sterne" waren Sublimat- und Farbstoff- resp. Reagentienniederschläge, büschel- oder strahlenförmig geordnet. Dr. Petrunkewitsch hatte unglücklicherweise die Sublimathärtung der Bieneneier gewählt, und sie acht mal länger, als üblich, auf die unendlich kleinen Objekte (Bienenei!) einwirken lassen).

Fig. 6.

Der zweite Polkörper *(2. Pk)* ist gebildet. Die drei *(1. Pkm, 1. Pkw* und *2. Pk)* Polkörper und die reife Eizelle besitzen in ihren Kernen die halbe Normalzahl der Chromosomen, man sieht 4 Chromosomen in der Anlage des weiblichen Vorkerns *(wk)*.

1. Pkw = die weibliche Hälfte des ersten Polkörpers, der sich häufig mit dem 2. Polkörper vereinigt; *1. Pkm* = die männliche Hälfte des 1. Polkörpers, der zu Grunde geht.

Fig. 7.

Die beiden Vorkerne (*wk* und *spk)* sind einander ähnlich geworden und **rücken gegen einander.** Die beiden Centrosomen *(C)* sind die Centren zweier großer Strahlungen geworden. (Diese großen Strahlungen gesteht Dr. Petrunkewitsch nie im Bienenei gesehen zu haben — obgleich sie Dr. v. Buttel-Reepen angeblich gesehen und gezeichnet hat —, während er (Dr. Petrunke-

witsch) die unendlich viel kleinere Spermastrahlung sogar in einem und demselben Ei vielfach gesehen haben will. Er habe, sagt er, sieben Strahlungen (!) in einem einzigen Ei gesehen. Dabei zeichnet er diese vermeintlichen „Spermastrahlungen" bei blos 270facher Vergrößerung fast so groß wie eine Kreuzspinne. Gefärbte Sublimat-Kristallbüschel, die Dr. Petrunkewitsch für Spermastrahlungen hielt, können natürlich noch viel größer und zahlreicher sein, wenn das Präparat nach der Härtung nicht gut (24 Stunden lang) im beständig fließenden Wasser ausgewässert wird, was Dr. Petrunkewitsch erklärt, nicht getan zu haben, wenn er sagt: „Wasser ist zu vermeiden".)

Fig. 8.

Die beiden Vorkerne *(wk* und *spk)* sind in Berührung gekommen und verschmelzen mit einander.

Fig. 9.

Die Kerne haben ihre Membran verloren und die erste Furchungs- oder Teilungsspindel hat sich gebildet, an deren Polen die Centrosomen liegen. Die Spindel enthält die Normalzahl der Chromosomen, welche sich geteilt haben; man sieht also 8 Chromosomen.

Fig. 10.

Die Zelle (Cytoplasma) ist in Teilung begriffen. Die Chromosomen sind auseinander gerückt und jede der beiden Zellen erhält 8 Chromosomen. Die Centrosomen an den Polen der Spindel haben sich geteilt.

Fig. 11.

Die Zellteilung ist vollzogen. Die Strahlung ist verschwunden, die Chromosomen stellen kleine Bläschen dar (Karyomeren).

Fig. 12.

Die neuen Kerne sind entstanden (durch Vereinigung der Bläschen). Man sieht daneben die beiden Centrosomen,

welche bei der nächsten Teilung die Pole der Spindel einnehmen.

Fig. 13.

Unreifes Bienenei. *dh* = Dotterhaut. *m* = Mikropyle. *kpl* = Kern des unreifen Eies, Keimblase genannt, besteht aus *m*ännlichem und *w*eiblichem Keimkern, vor der Ausstoßung des ersten Polkörpers. *ch* = Chorion (Eischalenhaut). *Epl* = Eiplasma, Keimhautblastem genannt. *D* = Dotter.

Fig. 14.

Schema zur Erklärung der Chromosomenverdoppelung bei Anwesenheit männlicher und weiblicher Chromosomen, d. h. bei Anwesenheit beider Keimkerne.

A. Ein Ei (befr. Ei) mit Furchungskern und einem paarigen (männlich-weiblichem — positiven und negativen) Chromosom darin.

B. Furchungskern mit verdoppelten Chromosomen: statt der ursprünglichen 2 Chromosomen sind jetzt 4 Chromosomen, weil jedes positive Chromatinkörkchen des männlichen Chromosoms ein negatives Eiplasmakörnchen anzog, und jedes negative Chromatinkörnchen des weiblichen Chromosoms ein positives Kernsubstanzkörnchen anzog. Das Band zwischen I und II (dem ursprünglichen Eikern- und Spermakernchromosom) löste sich dadurch und knüpfte sich zwischen 1 und I und 2 und II.

(∴) = elektropositive Kernsubstanz-Körnchen (Chromatin-Jonen)

(°°°) = elektronegative Substanzkörnchen

Bei der Eiteilung bekommt die eine Tochterzelle (Blastomere) die Chromosomen 1 und I; die andere Tochterzelle (Blastomere) die Chromosomen 2 und II. Jede Tochterzelle hat also ebensoviele Chromosomen (bei befruchtetem oder zweikeimkernigem Ei), wie das befruchtete Ei deren selbst hatte.

Fig. 15.

Schema zur Erklärung der Chromosomenverdoppelung bei *bloßem Eikern* (weiblichen, elektronegativen Keimkern).

A. Das weibliche (negative) Chromosom allein im Eikern.

B. Die schwarzen Pünktchen (:∷) stellen positiv geladene Stoffteilchen dar, die künstlich in das Ei gebracht worden sind (künstliche *Entwickelungserregung*). Die positiven Stoffteilchen hängen sich an die negativen (∘∘∘) Eiplasmakörnchen, wodurch letzere neutral bis elektropositiv werden (:O: :O:). Jetzt zieht das weibliche negative Chromosom diese neutralen resp. positiven (:O: :O:) Teilchen an, die die männlichen Chromosomkörnchen (Chromatin) ersetzen. Anderseits zieht auch das negative weibliche Chromosom diese positiv geladenen (:∷:) Stoffteilchen (positive Jonen) selbst an und neutralisiert dadurch seine elektrische Ladung. Die Chromosome I und II sind jetzt beide neutralisiert, haften nicht mehr aneinander und trennen sich von einander bei der Zellteilung. Jede Tochterzelle (Blastomere) bekommt je ein Chromosom: die eine Tochterzelle Chromosom I, die andere Tochterzelle Chromosom II. Die beiden Tochterzellen (Blastomeren) enthalten also gerade soviel Chromosomen, wie das Ei ursprünglich vor der Teilung deren besass: die *normale Chromosomenzahl wurde also nicht* wieder *hergestellt*.

Fig. 16.

Animale Hälfte eines *normalen* Seeigel-Embryos: in dem Ei waren *beide* (männlicher und weiblicher) *Keimkerne*, also Ei- und Spermakern. Die *Embryonalzellkerne* sind daher *normalgroß* mit *normaler Anzahl von Chromosomen*. 650mal vergrößert.

Fig. 17.

Animale Hälfte (obere Hälfte des Eies, wo die Entwickelung beginnt) eines *einkeimkernigen* Seeigel-Em-

bryo, (Gastrula-Stadium): in dem Ei war nur ein Keimkern, der Spermakern allein, vorhanden; der Eikern wurde vorher künstlich entfernt; Embryonalzellenkerne sind halb so groß wie bei normalen, aus zweikeimkernigen Eiern entstehenden Embryonen. Vergleiche mit Figur 16. Dieselbe halbe Kerngröße erhielten Prof. Boveri, E. B. Wilson, Morgan, J. Loeb, Yves Delage, J. Lefevre bei Larven, die aus Eiern mit bloßem Eikern, ohne männlichen Keimkern (Spermakern) hervorgingen nach Anwendung physikalischer und chemischer Mittel zur Anregung der Entwickelung (Teiluug).

Fig. 18.

Embryo (Gastrula) eines Seeigels [Stück von äußerer Embryonalhaut oder Ektoderm in der Umgebung des Urmundes]. Bei der ersten Teilung des Eies ging der Spermakern ganz, ohne sich zu teilen, in die eine Blastomere (Ei-Tochterzelle) über. (Vgl. hierüber im Text Seite 24; 25). Die Embryonalzellkerne sind links nur halb so groß mit halber Anzahl von Chromosomen, wie rechts bei den großen normalen Kernen. Die kleinen Kerne sind Abkömmlinge der Blastomere (Ei-Tochterzelle) mit dem bloßen Eikern, ohne Spermakern; die großen Kerne stammen von der Blastomere (Ei-Tochterzelle) mit beiden Keimkernen (Ei- und Spermakern). [Blastomere oder Ei-Tochterzellen heißen die ersten beiden Zellen, die aus der ersten Teilung des sich entwickelnden Eies erfolgen: das Ei teilt sich in zwei Blastomeren oder Ei-Tochterzellen]. (Fig. 16, 17, 18 nach Taf. II in Prof. Th. Boveri's „Zellen-Studien" Heft 5. 1905. Jena.)

Fig. 19.

(Aus Dr. A. Petrunkewitsch: „Die Richtungskörper etc." Zool. Jahrb. Band 14, Heft 4, Taf. 43 Fig. 5 photographiert.)

Eine Spindel (Teilungsfigur) der Reifeteilung im Bienenei. An den Spindelenden (Spindelpolen) fehlen die „Strahlungen" (Polstrahlungen), die durch zu langes Verweilen in

sublimathaltiger Härtungsflüssigkeit in eine dunkle „Anhäufung von Plasma" verwandelt worden sind (dunkle Flecke an den Spindelpolen). Dies beweist, daß alle natürlichen „Strahlungen" in den Präparaten von Dr. A. Petrunkewitsch vernichtet worden waren durch das zulange Härten in sublimathaltiger Flüssigkeit. (Vgl. auch Fig. 20 und Erklärung dazu.) Also konnten auch keine „Spermastrahlungen" erhalten bleiben, alle wurden vernichtet. Die als „Spermastrahlungen" von Dr. A. Petrunkewitsch angesprochenen sternförmigen Figuren sind daher einzig und allein künstliche Gebilde, sie sind gefärbte Krystallnadelbüschel aus Quecksilbersalz (Sublimat) und Farbstoff, welche als Niederschläge sich nur in Eiern, die Weibchen geben, bildeten, da die elektronegativen Kolloïde in diesen Eiern vorherrschen, welche die elektopositiven Quecksilberionen (Quecksilberteilchen) fest an sich banden, so daß die Jodtinktur („etwas Tinctura jodi", Dr. A. Petrunkewitsch) das Quecksilber nicht aus diesen Eiern mehr zu entfernen vermochte. Aus den Drohneneiern, wo elektropositive Kolloïde vorherrschen, wurde das Quecksilber durch die Jodtinktur entfernt, weil dort die durch Spermaladung zum größten Teil elektropositiv gewordenen Eikolloïde und die elektropositiven Quecksilberionen keine Verbindungen eingehen konnten: gleichnamige (positive und positive) Jonen stoßen einander ab. Darum erhielt Dr. A. Petrunkewitsch in Eiern aus Arbeiterzellen strahlenförmige Quecksilberniederschläge, die er für Spermastrahlungen hielt, in Drohneneiern aber keine, oder selten (1 mal unter 272 Eiern).

Fig. 20.

(Abbildung aus Dr. A. Petrunkewitsch: „Richtungskörper im befruchteten und unbefruchteten Bienenei". Zool. Jahrb. 1901, Bd. 14, Heft 4, Fig. 15 photographiert.)

Ei für Arbeitsbiene mit männlichem (♂) und weiblichem (♀) Vorkern ohne jegliche Strahlung (ohne

Kernkopulationsstrahlung). Letztere sind durch zu langes Verweilen (24 Stunden!) in sublimathaltiger Härtungsflüssigkeit völlig vernichtet worden. (Wenn schon diese großen Strahlungen spurlos vernichtet wurden, wie sollte dann noch die kleine Spermastrahlung erhalten bleiben, wie Dr. A. Petrunkewitsch behauptet!?)

Fig. 21.

(Nach Prof. Boveri.)

Befruchtetes Ei des Pferdespulwurms mit Ei- und Spermakern in demselben Stadium wie das in Fig. 20 hier abgebildete Bienenei von Dr. A. Petrunkewitsch. Zwei große Strahlungen sind sichtbar, die in Dr. A. Petrunkewitsch's Präparaten durch Sublimat vernichtet wurden.

Fig. 22.

(Nach Prof. E. Wilson.)

Dasselbe Stadium wie Fig. 20 u. 21. Kernkopulation im befruchteten Seeigel-Ei: Sperma- und Eikern von ungeheueren Strahlungen umgeben.

Fig. 23a.

(Abbildung aus Dr. A. Petrunkewitsch 1901. Zool. Jahrb. 1901, Bd. 14, Heft 4 photographiert.)

Bienenei mit einem großen Büschel von gefärbtem Quecksilberniederschlag *(sp)*, was von Dr. A. Petrunkewitsch für „Spermastrahlung" gehalten wurde. Dieses Büschel von Quecksilbersalz und Farbstoff unterscheidet sich aber auf den ersten Blick unendlich von einer „Spermastrahlung": es fehlt 1) das zentrale Körnchen (Spermozentrum) d. h. Samenfadenhalsstück (auch Spermakern selbst fehlt hier bei Dr. A. P.), 2) der helle Hof um dasselbe (Sphäre) und 3) die perlschnurartige Zusammensetzung der Strahlungsspeichen (Radien der „Sonne") aus Plasmakörnchen. Dr. A. Petrunkewitsch's Zeichnung zeigt feste Linien, die nur Kri-

stallnadeln und fadenförmigen Farbenniederschlägen zukommen. Diese habe ich persönlich selbst sehr oft in den verschiedensten Sublimatpräparaten erhalten und beobachtet, wie jeder, der Sublimathärtungen ausgeführt hat. Die farbigen Sublimatniederschläge sehen stets genau so aus, wie diese vermeintliche „Spermastrahlung" hier bei Dr. A. Petrunkewitsch.

Fig. 23b.

So muß eine Spermastrahlung aussehen. Der helle Hof (Sphäre), und der dunkle Mittelpunkt (Spermozentrum) und Spermakern fehlen bei Dr. A. Petrunkewitsch, und die Strahlenradien (Speichen) bilden auf seiner Abbildung (Fig. 23a) feste zuzammenhängende Linien, während die Strahlenradien einer wirklichen Spermastrahlung nur aus Körnchenreihen bestehen. Eine wirkliche Spermastrahlung besteht also aus drei Teilen. 1) „Spermozentrum" (dunkler Mittelpunkt), 2) „Sphäre" (heller Hof um diesen Mittelpunkt) und 3) „Strahlung" oder „Sonne" (die radiär um die Sphäre gruppierten Plasmakörnchen, die keine zusammenhängenden Linien bilden). Ein Bündel von Quecksilbersalzkristallen weist aber nicht diese drei Teile auf, sondern zeigt blos büschel- oder strahlförmig geordnete Kristallnadeln, und genau so sieht die Strahlung in Fig. 23a aus, die Dr. A. Petrunkewitsch für „Spermastrahlung" hält. Also ist die sogenannte „Spermastrahlung" von Dr. A. Petrunkewitsch ein künstlicher gefärbter Quecksilberniederschlag im Plasma resp. Dotter des Bieneneies.

Fig. 24.

(Nach Prof. E. B. Wilson.)

Ein unbefruchtetes Seeigel-Ei, ohne jeglichen Samenfaden darin, zeigt nach Chlor-Magnesiumeinwirkung (künstlicher Entwickelungserregung) eine große „Strahlung" um den Eikern („Monaster".) Wäre das Drohnenei unbefruchtet, so müßte ebensolche einzige große Strahlung

um den Eikern zu beobachten sein, da der Eikern in diesem Falle dann elektropositiv sein müßte und die elektronegativen Plasmakörnchen um sich strahlenförmig ordnen würde, wie der Spermakern es sonst tut. Dr. A. Petrunkewitsch sah aber weder im Arbeiter- noch im Drohnenei eine Kernstrahlung, wie er selbst es angiebt. Die Strahlung war also durch die zulange Sublimateinwirkung vernichtet. Diese Strahlung im unbefruchteten, künstlich zur Entwickelung veranlaßten Ei beweist, daß jedes sich entwickelnde Ei „Strahlungen“ in sich schließt, einerlei, ob befruchtet oder (bei künstlicher Entwickelungserregung) nicht: also das Vorhandensein einer Strahlung im Ei beweist durchaus noch nicht das Vorhandensein eines Samenfadens im Ei, d. h. das Befruchtetsein des Eies. Die Methode von Dr. A. Petrunkewitsch ist also absolut unbrauchbar zum Spermanachweis im Ei, oder zur Entscheidung der Frage des Befruchtet- oder Nichtbefruchtetseins eines Eies.

Fig. 25.

(Nach Prof. E. B. Wilson, 1901.)

Acht Strahlungen („Cytaster“) in einem „unbefruchteten“, durch Magnesiumsalz künstlich zur Entwickelung veranlaßten Seeigel-Ei. Also auch ohne Sperma zeigt ein sich entwickelndes Ei „Strahlungen“. Selbst wenn das Drohnenei unbefruchtet wäre, müßten immer Strahlungen darin wahrzunehmen sein, da das Drohnenei doch sich entwickelt und jedes sich entwickelnde Ei **stets** „Strahlungen“ hat. Also das Nichtauffinden der Strahlungen durch Dr. A. Petrunkewitsch beweist nur, daß er sie nicht aufzufinden vermochte, da sie durch zu lange Sublimateinwirkung ver-

nichtet worden waren, nicht aber, daß keine Strahlungen im Drohnenei waren. Über das Vorhandensein von Samen im Ei erlaubt also das Auffinden von Strahlungen gar keinen Schluß, da auch im unbefruchteten, künstlich zur Entwickelung veranlaßten Ei „Strahlungen" (sogar 8) vorhanden sind ohne jeglichen Samenfaden.

Fig. 26.

(Nach Prof. E. B. Wilson, 1901.)

Unbefruchtet, künstlich zur Entwickelung veranlaßtes (ohne jeglichen männlichen Keimkern), nur den Eikern allein besitzendes Seeigel-Ei mit 10 Strahlungen, die um durch Magnesium-Jonen positiv gewordene Plasmakörnchen und um den durch künstliche Eingriffe an der Peripherie positiv gewordenen Eikern sich gebildet haben. Die „Strahlungen" sehen wie echte „Spermastrahlungen" aus, und doch ist kein Sperma im Ei, sondern der bloße Eikern. Also Strahlung beweist nicht das Vorhandensein von Sperma im Ei.

Fig. 27.

(Aus Dr. A. Petrunkewitsch, Zoolog. Jahrb. Bd. 14, H. 4, 1901.)

Schnitt durch ein Drohnenei. $R_1\,p$ = erster Richtungskörper (Polkörper) periphere Hälfte; $R_1\,c$ = erster Richtungskörper, zentrale Hälfte, R_2 = zweiter Polkörper, Ek = künftiger Eikern. Die punktierte, gebogene Linie zeigt den Weg an, den der Eikern (rundes kleines Perlchen) auf der gebogenen Linie im Drohnenei (auch in Arbeitsdrohnen) in der Richtung zur Mikropyle macht. In Eiern, die Königinnen und Arbeitsbienen geben, ist der Weg des Eikerns genau derselbe, (wie Dr. A. Petrunkewitsch selbst sagt). Der elektronegative Eikern ist gezwungen, den Weg in der Richtung zur Mikropyle zu machen, weil der elektropositive Spermakern

dort eingedrungen ist und den elektronegativen Eikern an sich zieht: die beiden Keimkerne gehen einander entgegen, was schon längst bei anderen Tiereiern bemerkt worden ist. Wie könnte nun der Eikern im Drohnenei denselben Weg machen, wenn da kein Spermakern wäre, der ihn anzieht und dadurch den Eikern diesen Weg zu machen zwingt!? In allen Lehrbüchern der Zellen- und Befruchtungslehre (gemäß aller bis jetzt gesammelten Beobachtungen) heißt es, daß der Eikern nur nach dem Eindringen der Spermie eine Wanderung (dem Spermakern entgegen) beginnt: nie und nimmer ohne den Spermakern.

Fig. 28—31

sind nach natürlichen Objekten (mikroskopische Präparate von Bienenembryonen im Ei) photographiert worden bei einer Vergrößerung von 320 mal (Zeiß Objektiv D, Okular 3, Tubuslänge: 160 mm; Abstand der Platte vom Ocular: 24 cm.) Die Vergrößerung wurde darum so gering gewählt, weil dann mehr Zellkerne, und zwar schärfer, ins Gesichtsfeld fallen. Trotz der geringen Vergrößerung hat aber der ganze Embryo doch keinen Platz im Gesichtsfeld: darum wurden diese Körperstellen eingestellt, die am meisten und am deutlichsten die „Kerne“ zeigten.

In der Photographie ist es aber unmöglich, alle Teile des Objekts gleich scharf und in genau (bis auf ein Härchen) gleicher Größe zu erhalten: die näheren Kerne erscheinen darum schärfer und etwas (ein Härchen) kleiner als die nach den beiden Enden entfernter liegenden, die etwas verschwommen und um ein Härchen größer erscheinen. Stellenweise, wo die Objekte nicht in gleicher Ebene lagen, sind darum auch verschwommene Stellen. Dies ist aber hier belanglos. Uns interessiert die Vergleichung der Kerngröße in den verschiedenen Objekten untereinander: „ist die Kerngröße gleich in allen Objekten oder in manchen um die Hälfte kleiner?“ Diese Frage ist zu beantworten. Die

Photographieen nun zeigen, daß die Blastodermzellenkerne (Embryonalzellenkerne) in allen Objekten gleich groß sind und nirgends um die Hälfte kleiner. Ein Maßstab ist in Fig. 32 beigefügt; es zeigt den Unterschied zwischen $^1/_2$ und 1.

Fig. 28.

Längsschnitt durch die Mitte eines Arbeiterembryo (Ei im Blastulastadium): das Blastoderm deutlich zweireihig (Übergangsstadium der Blastula in Gastrula). Die Zellkerne, schwarz auf der Photographie, sind in dem Präparat dunkelviolett (Hämatoxylin Böhmer), nahmen also stark die saure (elektropositive) Farbe auf, waren folglich selbst vorwiegend alkalisch (elektronegativ). Also der Furchungskern und die Blastodermzellenkerne in einem weiblichen Embryo sind vorwiegend elektronegative Kolloïde und nehmen daher stark elektropositive Kolloïde (saure Farben) auf. In der Mitte des Längsschnittes, wo der leere Raum sich befindet, ist der Dotter beim Entwässern (nach Färbung) des Präparates auf dem Objektträger durch absoluten Alkohol weggeschwemmt worden, weil letzterer das Celloïdin, worin der Embryo (Ei) eingeschlossen war, löst, und weil die Dotterkörnchen keinen Zusammenhang untereinander haben, besonders in dem dünnen (5 tausendstel Millimeter) Schnitt.

Fig. 29.

Längsschnitt durch einen Königindrohnenembryo im Blastulastadium. Blastoderm einreihig (noch echte Blastula). Der Schnitt geht nicht gerade durch die Mitte des Embryo, sondern schief von der Oberfläche der beiden (zusammengebogenen) Enden des Embryo gegen die Mitte desselben. (Der Embryo lag hakenförmig gebogen mit dem oberen Ende zum unteren, daher sind beide Enden auf der Photographie zu sehen, die Mitte aber nicht, da letztere bei dieser Einstellung nicht mehr ins Gesichtsfeld des Mikro-

skopes fiel. Die Zellkerne sind in diesem Drohnenembryo (Fig. 29.) genau so groß wie in dem Arbeiterembryo (Fig. 28). Beide Embryonen sind daher widerspruchlos aus Eiern hervorgegangen, deren Furchungskerne dieselbe Anzahl von Keimkernen, nämlich zwei, (Sperma- und Eikern) und dieselbe Chromosomenzahl (also auch die gleiche Kernsubstanzmenge) besessen haben. Ist nun das Ei für Arbeitsbienen unbestritten befruchtet, so ist es darnach auch das Königindrohnenei: beide Embryonen haben gleich große Kerne in den Blastodermzellen (Embryonalzellen des ersten Embryonalstadiums). Färbung mit Hämatoxylin Böhmer, also saurer (elektropositiver) Farbe. Die Kerne nehmen fast garnicht die saure Farbe auf, im Gegensatz zu den Arbeiter-Embryonalzellkernen (vergl. Fig. 28) und bleiben ganz hell: also die Zellkerne in den Drohnenembryonen (männlichen Embryonen) bestehen vorwiegend aus elektropositiven Substanzen, darum stoßen sie saure (elektropositive) Stoffe (Quecksilbersalze bei Dr. A. Petrunkewitsch, saure Farbe hier) ab.

Fig. 30.

Ein Streifen von Blastoderm (einzellenreihige Embryonalhaut des ersten Entwicklungsstadiums) eines Arbeiterembryo. Die Embryonalzellkerne sind tiefschwarz auf der Photographie, dunkelviolett im Präparat. Färbung mit Hämatoxylin Böhmer (saure, elektropositive Farbe). Die Zellkerne in den Arbeiterembryonen (weiblichen Embryonen) bestehen zum größeren Teil aus Kolloïden, die elektronegativ (alkalisch) sind, da sie die saure (elektropositive) Farbe stark aufnehmen und binden: darum banden auch die Eier aus Arbeiterzellen das elektropositive Quecksilber in den Präparaten von Dr. A. Petrunkewitsch und verursachten die sternförmigen Quecksilberniederschläge, die Dr. A. Petrunkewitsch für „Spermastrahlungen“ hielt.

Die Größe der Zellkerne (schwarze Punkte) im Photogramm ist dieselbe wie in Fig. 28 und 29. Also Arbeiter und Drohnen entstehen beide aus Eiern mit gleich großen Furchungskernen. Letztere bestehen folglich sowohl in Arbeiter- wie in Drohneneiern aus einem Ei- und Spermakern: die Drohneneier sind darum auch spermabefruchtet, da die Arbeitereier es sind, und die Drohneneier auch zwei Polkörper, wie die Arbeitereier, bilden, also den männlichen Keimkern wechseln.

Fig. 31.

Längsschnitt durch einen Arbeitsdrohnen-Embryo (falsche Drohne). Blastodermzellen zweireihig, die Zellkerne sind eben so groß, wie in den Arbeiterembryonen (Fig. 28 u. 30) und dem Embryo der Königindrohnen (Fig. 29). Hämatoxylinfärbung. Die Kerne sind hell geblieben, nehmen also ebensowenig die saure (elektropositive) Farbe an, wie die Zellkerne der Königindrohnenembryonen; folglich sind auch hier die Blastodermzellkerne vorwiegend elektropositiv (sauer) wie in den Königindrohnenembryonen. Die Dotterkerne (in der Mitte des Schnittes) sehen etwas dunkler aus, sind also etwas weniger elektropositiv. Daraus folgt: die Embryonalzellkerne der weiblichen Embryonen bestehen zu ihrem größeren Teil aus Kolloïden, die alkalisch (elektronegativ) sind, da sie saure (elektropositive) Farbe stark aufnehmen und festhalten; die Embryonalzellkerne der männlichen Embryonen sind sauer (elektropositiv), da sie die saure (elektropositive) Farbe fast garnicht aufnehmen und nicht festhalten. Also herrschen in den Embryonalzellenkernen (und Ei-Furchungskernen) weiblicher Individuen die elektronegativen Eikernsubstanzen vor, in den betreffenden Kernen der männlichen Individuen die positiven Spermakernsubstanzen durch ihre elektrische Ladung vor.

1) Also physikalisch-chemisch läßt sich durch die Farbenreaktion der Embryonalzellkerne (Blastodermzellkerne) das Geschlecht des Embryo zu einer Zeit mit absoluter Sicherheit nachweisen, wo noch keine anatomischen (morphologischen) Anhaltspunkte dafür existieren.

2) Da der Eikern (weiblicher Vorkern) des reifen befruchtungsbedürftigen Eies auch nur saure (elektropositive) Farbe stark aufnimmt, also selbst elektronegativ (alkalisch) ist, so ist diese Farbenreaktion an den Bieneneiern der positive tatsächliche Beweis, daß sich ein Ei zum Weibchen entwickelt, wenn in seinem Furchungskern die weiblichen (elektronegativen) Keimkernkolloïde durch ihre elektrische (negative) Ladung vorherrschen; das Geschlecht des Embryo wird folglich durch die Vorherrschaft der elektrischen Ladung der Kolloïde eines der beiden Keimkerne (Ei- oder Spermakern) im Momente der Vereinigung der Keimkerne (männlichen und weiblichen Vorkerns, Ei- und Spermakerns) durch Vererbung auf den Embryo übertragen.

Fig. 32.

Vergleichung der Größe der Blastodermzellkerne (Embryonalzellkerne) in den Arbeiterembryonen *(a)*, Königindrohnenembryonen *(b)* und Arbeitsdrohnenembryonen (falsche Drohnen) *(c)*. Die Kerne in *a, b, c* sind alle gleich groß, was die parallelen Linien rechts von jeder Kernreihe verdeutlichen. Die Reihe *d* zeigt die Größe an, welche die Kerne in Drohnenembryonen haben müßten, wenn die Drohneneier unbefruchtet wären und ohne den männlichen Keimkern (Spermakern), bloß mit dem Eikern allein, sich entwickeln würden.

Fig. 33.

(Aus Dr. A. Petrunkewitsch: „Schicksal der Richtungskörper im Drohnenei", 1901, photographiert nach Fig. 25, 26.)

Links ein Teil eines Drohneneidurchschnittes *(D.)* (Blastulastadium) mit den von den Polkörpern hervorgegangenen Plasmastückchen *(C.)*, in denen nur noch einige Chromosomreste von den aufgelösten membranlosen Kernen zu sehen sind. Die Zellkerne sind schon verschwunden, alle Zellen sind zusammengeflossen und bilden einen einzigen Plasmaklumpen, welcher mehrere spitze Zipfel zeigt, also im Eidotter zerfließt (sich auflöst). Und diese sterbenden Kernreste des Polkörpers hält Dr. A. Petrunkewitsch für werdende Keimzellen, welche die ganze männliche Energie der künftigen kräftigen Befruchter der Königin in sich aufgespeichert führen sollen!!

Fk = Furchungskern (Abkömmling des Eifurchungskernes im Dotter). Man vergleiche doch diese gesunde energiereiche Furchungszelle *(Fk)* mit den sich auflösenden Kernen *(C)* der Polkörper! Die Furchungszelle *(Fk)* hat großen hellen Kern mit deutlicher Kernenmembran und vielen Chromosomen. Alles dies fehlt den sich auflösenden Plasmastücken *(C)*. — Rechts ein Teil des Eies für eine Arbeiterin Fig. 33 *A*. *C* bezeichnet das Produkt der Polkörper: es sind dieselben Plasmareste mit den Resten sich auflösender Kerne darin, wie in Fig. 33 *D*. Hier erkennt Dr. A. Petrunkewitsch den Prozeß des Zerfalls an. Ich bitte doch *C* in Fig. 33 *D* und *C* in Fig. 33 *A* zu vergleichen! Welcher Unterschied herrscht zwischen beiden? Nur dieser: *C* in 33 *D* ist schon in zwei Teile zerfallen; *C* in 33 *A* noch nicht. Also ist *C* in *D* (Drohnenei) schon

näher der völligen Auflösung als *C* in *A* (Arbeiterin), und dann soll *C* in *D* nach Dr. A. Petrunkewitsch im Werden begriffen sein!

Andere Figuren von Dr. A. Petrunkewitsch zeigen dasselbe schöne klare Bild des Auflösens der Polkörper des Drohneneies im Dotter.

Tafel I

Fig.1

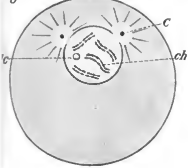


Fig.2

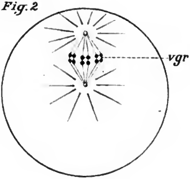


Fig.3

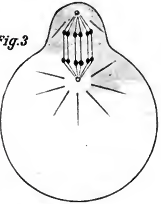


Fig.4

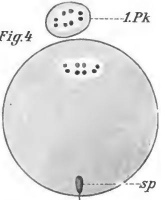


Fig.5

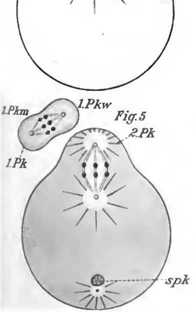
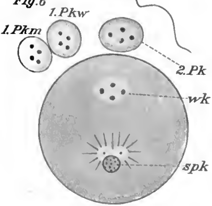


Fig.6



Tafel II

Fig. 7

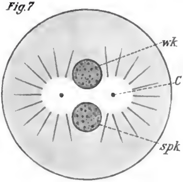


Fig. 8

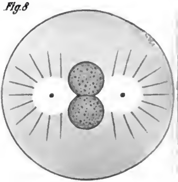


Fig. 9

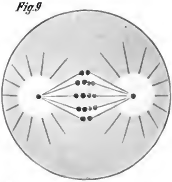


Fig. 10

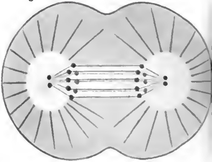


Fig. 11

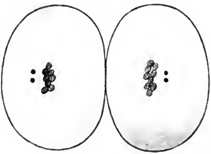
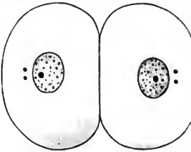
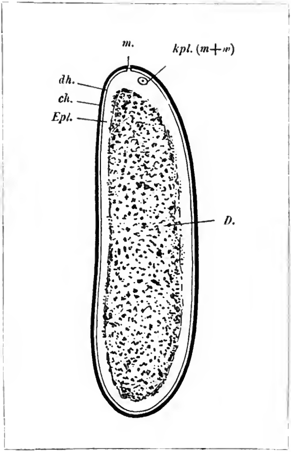


Fig. 12



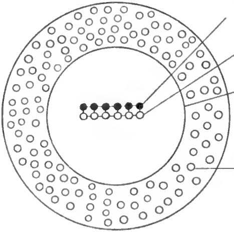
Tafel III

Fig. 13

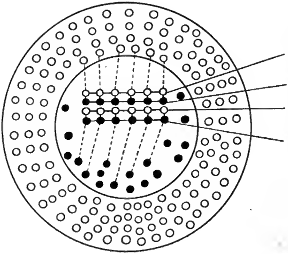


Tafel IV

Fig. 14



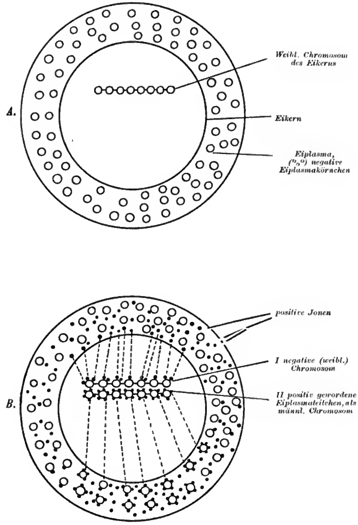
A



B.

Tafel V

Fig. 15



Tafel VI

Fig. 16

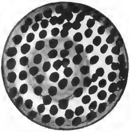


Fig. 17

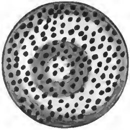
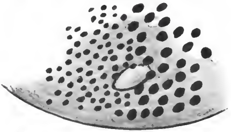


Fig. 18



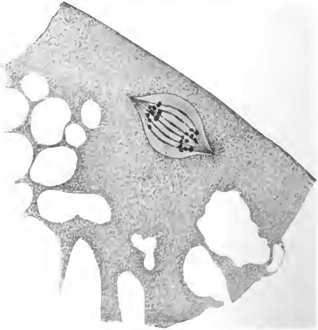


Fig. 19

Tafel VII

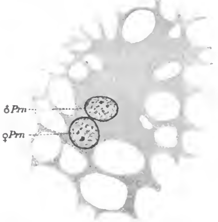


Fig. 20

Fig. 21

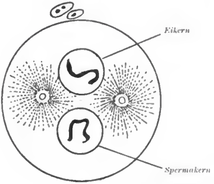
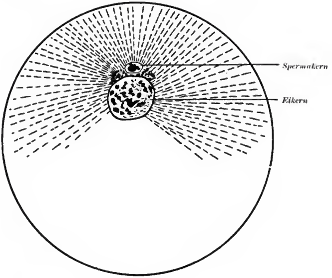


Fig. 22



Tafel VIII

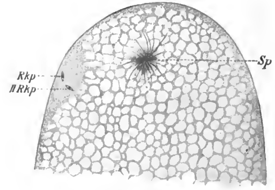


Fig. 23a

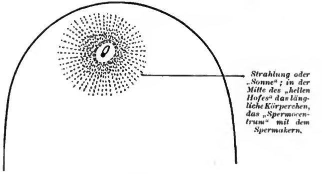


Fig. 23b

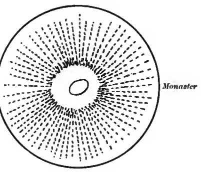


Fig 24

Tafel IX

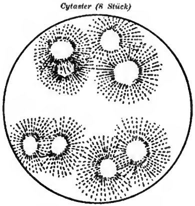


Fig. 25
(Nach Prof. E. B. Wilson 1901).

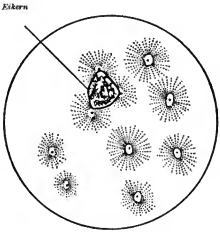


Fig. 26

Tafel X

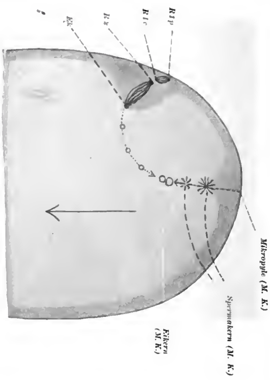


Fig. 27

Tafel XI.

Fig 28



Fig 29.

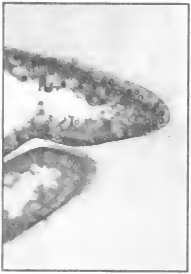
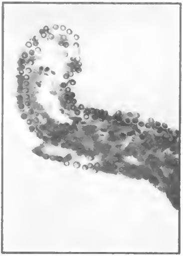


Fig 30.



Fig 31.



C F W Fest

Tafel XII

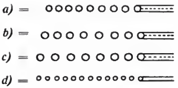
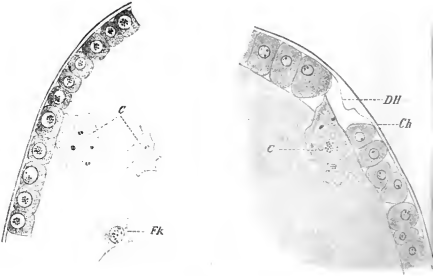


Fig. 32



D. *Fig. 33* *A.*

Es gibt keine Parthenogenesis,

Teil III.

Befruchtung und Geschlechtsvererbung bei der Honigbiene;
Erklärung der primären und sekundären Drohnenbrütigkeit und der „Arbeiterbrütigkeit" der Königin;
das Geschlechtsleben und die Brut der Drohnenmütter (Arbeitsbiene);
Vererbungsgesetze und deren wissenschaftliche Begründung;
Geschichtliches über „Parthenogenesis".

Von

Dr. Martin Kuckuck
(St. Petersburg).

Leipzig,
Verlag von C. F. W. Fest.

Druck von Oswald Mutze in Leipzig.

Teil III.

Was verstand die Wissenschaft bis hente nnter „Parthenogenese?“ Prof. K. Grobben-Wien sagt: „Unter Parthenogenese (Jungfernzeugung) versteht man die Fortpflanzung dnrch Eier, welche der Befruchtnng nicht bedürfen.“ (Lehrb. d. Zool. Clans-Grobben 1905. Teil I. S. 166.) „Bei parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern wird bloß ein Richtungskörper ausgestoßen, die Bildung des zweiten nnterbleibt.“ (a. a. O. S. 177.) Nach dieser Definition müßten nun die Drohneneier (nnd die von Rhodites rosae, Lasins niger, Bombyx mori, Lencoma salicis, Liparis dispar) nicht parthenogenetisch sein, da sie zwei Polkörper ansstoßen, wie Henking, Blochmann, Platner (Liparis dispar), A. Petrunkewitsch einwandsfrei nachgewiesen haben. Letzterer sagt: „Von einer Nachbefrnchtung mit dem II. Richtnngskörper, wie es Brauer für Artemia salina beschrieben hat, kann hier (beim Drohnenei M. K.) nicht die Rede sein, da im Drohnenei der weibliche Pronuclens (Eikern M. K.) immer weiter von den Richtnngskörpern weggeht.“ (Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 592.) Anch würden ans den mit dem II. Polkörper befruchteten Eiern nur Weibchen entstehen können, wie bei Artemia und der Blattlaus, und nie Männchen: das Drohnenei gibt aber doch **nur** Drobnen (Männchen), ist also mit Sperma befruchtet (incl. Arbeiterdrohnenei). Den Eiern aber, die durch den II. Polkörper „befruchtet“ werden, gebührt die Bezeichnung „jungferlich“ („partbenogenetisch“) darum nicht, weil sie eben „befrnchtet“, also Frauen, nnd keine Jungfranen (griechisch Parthenoi) sind.

Znr Besprechung meiner Arbeit „Es gibt keine Parthenogenesis“ im Bienenwirtschaftlichen Centralblatt Nr. 15. 1907.

Die heurige Augustnummer des „Bienenwirtschsftlichen Centralblattes“ bringt eine Besprechung meiner Arbeit „Es gibt keine Parthenogenesis“, woraus ich ersehe, daß dem meine Arbeit analysierenden Herrn sehr vieles noch in der Parthenogenesefrage selbst völlig dnnkel ist. Da dieser Herr ein überzeugter Bekenner der Dzierzon-von Siehold'schen „Vermutnngen“ ist, so glaubt er an die Befruchtungs- resp. Begattnngsunfähigkeit der Arbeitsbiene und an das Unbegattetsein der jungen am „Hochzeitsfluge“ gehinderten Königinnen. Das ist bei einem Dzierzonianer ganz in aller Ordnung. Nnr eines ist nicht in aller Ordnnng, nämlich der Satz in des erwähnten Herrn Aufsatze: „jeder, auch der einfachste Bienenzüchter weiß, daß Eier von Arbeiterinnen gar nicht mit Sperma

befruchtet werden können.“ In diesem Satze ist das Wort „weiß“ ein unrichtiger Ausdruck und ist durch das Wort **„glaubt“** zu ersetzen, soll der Satz der Wahrheit entsprechen. Also: „jeder, auch der einfachste Bienenzüchter **„glaubt“**, daß Eier von Arbeiterinnen gar nicht mit Sperma befruchtet werden können“; so soll der Satz richtig und wahr heißen.

„Wissen“ setzt Tatsachenbeweisgründe voraus, „glauben“ kann man auch das Sinnloseste, Verdrehteste, Unwahrste. Wir „wissen“, daß wir zwei Augen, zwei Hände, zwei Beine haben, aber, man „glaubt“ an Engel und Teufel und Geister.

Daß nun nicht nur der „einfachste“ Bienenzüchter, sondern sogar hervorragende und hochintelligente Imker nicht „wissen“, daß die Arbeiterin befruchtungsunfähig ist, sondern dies bloß „glauben“, davon hab ich mich direkt überzeugt.*) Ich schrieb zu diesem Zweck im Frühjahr 1907 an einen sehr bedeutenden Imker: „Bitte, sagen Sie mir freundlichst, durch welche Tatsachen hat Dr. Dzierzon einwandsfrei bewiesen, daß die Arbeiter befruchtungsunfähig und die jungen am „Hochzeitsfluge“ gehinderten drohnenbrütigen Königinnen unbefruchtet sind?“

Die Antwort lautete: „Dies läßt sich nicht so kurzweg sagen, darum sende ich Ihnen das beste Schriftstück, was darüber überhaupt geschrieben worden ist.“ Ich erhielt die Nr. 7 der „Nördlinger Bienenzeitung, Jahrgang 1855“ mit dem Aufsatze Barons A. von Berlepsch: „Sind die Drohneneier befruchtet; Ein Sendschreiben an Prof. Th. von Siebold.“ Darin stand nun der Ausspruch Prof. von Siebolds aus der „Bienenzeitung“ 1854. p. 231, ein beweisloser Ausspruch, also bloße „Vermutung“ des Münchener Zoologen, und diese „nackte Vermutung“ soll nun der Grundstein (!) sein, worauf der „Glaube“ an die Begattungsunfähigkeit der Arbeitsbiene sich stützt. Diese splitternackte beweislose „Vermutung“ des Professors Th. von Siebold lautet folgendermaßen: „Die von Arbeitsbienen gelegten Eier können niemals befruchtet sein, da in einer Arbeitsbiene das zur Befruchtung der Eier erforderliche receptaculum seminis niemals zur Entwickelung kommt und auch das Hinterleibsende der Arbeitsbienen den Drohnen gar keine Möglichkeit zur Begattung bietet, indem den Arbeiterinnen die zur Vereinigung mit den männlichen Befruchtungsorganen entsprechende Organisation und Form der äußeren Begattungsorgane fehlen.“

Dies nun vermutete Prof. v. Siebold 1854 am Studiertische, während ein tüchtiger Imker und Lehrer der Bienenzucht, Alois Alfonsus, in seinem prächtigen allbekannten „Allg. Lehrbuch der Bienenzucht“ 1905 uns von der Tatsache berichtet: „Ein Fall der Verhängung einer Arbeiterin mit einer Drohne ist übrigens bekannt geworden“, und (fügen wir hinzu) Tausende von solchen Fällen sind übersehen worden, weil man stets in dem Irrtum befangen war, „die Arbeitsbiene kann nicht befruchtet werden“, Prof. v. Siebold hat es ja schon „gesagt“. Ja „gesagt“ hat Prof. v. Siebold dies wohl, aber durch keine einzige Tatsache diese Aussage gestützt, noch stützen können:

*) Selbst Dr. A. Petrunkewitsch, obwohl er vollkommen die Ansicht Professors von Siebold und Dr. Dzierzons sonst teilte, war davon überzeugt, daß die Imker es nicht „wissen“, sondern es bloß „glauben“. Er sagt in Zool. Jahrb. Bd. 14. H. 4. S. 576: „(Daß die Arbeiterinnen durch den anatomischen Bau ihrer Geschlechtsorgane von einer Begattung ausgeschlossen seien), dies ist meines Wissens noch nie geprüft, sondern nur von allen auf Grund der Imkerbeobachtungen angenommen worden.“ (Anm. 2.)

seine Aussage ist daher eine nackte stützen- und beweislose „Studiertischspekulation“. Also: Prof. v. Siebold spekuliert am Studiertisch: „die Arbeiterin kann nicht befruchtet werden“, die erfahrenen Imker aber halten eine mit einer Drohne verhängte Arbeiterin in ihren eigenen Händen und sehen den **Befruchtungsakt einer Arbeiterin** mit ihren eigenen Augen.

Was ist nun als „wahr“ zu erachten: diese beweislose „Studierzimmerspekulation“ des Prof. v. Siebold, dessen sogenannte „streng experimentellen“ Untersuchungen sogar von Dr. Petrunkewitsch (1900) und mir (1907) als „Illusionen“ enthüllt worden sind, oder die Tatsache der Verhängung einer Arbeiterin mit einer Drohne im Alois Alfonsus'schen Lehrbuch der Bienenzucht, ein Lehrbuch, das von den k. k. Ministerien des Kultus und des Ackerbaues in Österreich empfohlen ist, ein Lehrbuch, das unter der Mitwirkung solch tüchtiger Kräfte, wie Ludwig Arnhart (Wanderlehrer der Bienenzucht), Dr. Ritter A. Beck von Mannagetta, Friedrich Kohl, Dr. M. Mansfeld entstanden ist? Ich bin überzeugt, jeder vernunftbegabte Mensch erachtet die mit Augen wahrgenommenen Tatsachen für **unwiderlegliche** Beweise, und nicht die „bloßen Vermutungen“, selbst wenn sie von einem bekannten Hochschullehrer stammen. Also: „Die Befruchtungsunfähigkeit der Arbeitsbienen ist wiederum, wie die ganze Parthenogenesis, **nur** ein „stützenloser Glaubenssatz“ (Dogma), und kein durch Tatsachen bewiesener „Wissenssatz“. Es ist doch selbstverständlich, daß dann nicht mehr von Befruchtungs- oder Verhängungsunmöglichkeit der Arbeiterin gesprochen werden kann, wenn auch eine einzige Arbeiterin mit einer Drohne verhängt gesehen worden ist. Dies ist nun nach Alois Alfonsus (Lehrb. der Bienenzucht, 1905. S. 115) der Fall gewesen, darum darf der Satz nicht mehr ausgesprochen werden: „Die Spermabefruchtung der Arbeiterin ist bestimmt nicht möglich, ein solcher Vorgang ist naturgemäß ausgeschlossen“, wie das „Bienenwirtsch. Centralbl. No. 15. 1907“ es uns bringt. Ein solcher Satz hat nach der Tatsache der Verhängung einer Arbeiterin mit einer Drohne jedweden Anspruch auf Wahrheit eingebüßt, denn ist einmal eine Verhängung einer Arbeiterin mit einer Drohne möglich gewesen, so ist solcher Vorgang eben **„naturgemäß“** möglich, und keineswegs ausgeschlossen, wie der Herr Referent im „Bienenwirtsch. Centralblatt“ in Unkenntnis dieses Faktums „glaubt“. (Vergl. auch den Fall der Werbung um eine Arbeiterin durch Drohnen. „British Bee Journ.“ 1907. S. 197: „drones excitedly disputing over an embarrassed workerbee.“ Vergl. auch Dr. O. Krancher, Dreierlei Bienenwesen, 1884. S. 22. Ferner: „Deutsche Illustr. Bienenzeitung 1905. S. 191“, wo eine Arbeiterin, von der Drohne befruchtet, Eier legte (H. Ritter).

Ich rate darum allen Imkern, denen es um Wahrheit, Wissen und Fortschritt zu tun ist, und die nicht im ewigen lethargischen Schlummer des „Althergebrachten“ beharren möchten, nur zu beobachten, und sie werden Tausende von Fällen der Verhängung einer Arbeiterin mit einer Drohne mit eigenen Augen wahrnehmen können. Bis jetzt haben Vorurteil und Dogma ihr Auge geblendet, denn wer Vorurteile hat, sieht nur das, was sein Vorurteil (Glaubenssatz, Dogma) zu sehen ihm gestattet, nie mehr. Wer aber die Naturvorgänge beobachten will, muß stets dessen eingedenk sein, daß selbst die größten Autoritäten nur Menschen und als solche dem Irrtum unterworfen sind, und daß das

menschliche Wissen mit jedem Tage an Tiefe und Ausdehnung zunimmt, uns ein Lebensrätsel nach dem anderen in ein einfaches, ewiges und einiges Naturgesetz auflösend. „Nach ewigen, ehernen, großen Gesetzen müssen wir alle unseres Daseins Kreise vollenden.“ (Goethe.)

Also die Arbeiterin kann befruchtet werden, und daraus geht mit logischer Notwendigkeit hervor, daß nur die nicht Eier legenden Arbeiterinnen unbefruchtet sind, nicht aber die eierlegenden. Die eierlegenden Arbeiterinnen sind befruchtet, weil eine Arbeiterin mit einer Drohne verhängt gesehen worden ist, also der Befruchtungsakt bei einer Arbeiterin möglich ist. Die eierlegenden Arbeiterinnen sind befruchtet, weil nie eine weibliche Biene vor dem Begattungsfluge (mag dieser auch wegen ungünstigen Wetters, wie Wind und Regen, einige Zeit unmöglich sein) Eier abzulegen beginnt, sondern stets erst einige Zeit nach dem Begattungsfluge. So sagt Ludwig Arnhart wohl ganz richtig (Alois Alfonsus, Allg. Lehrb. d. Bienenzucht, 1905. Wien. S. 111): „Die Königin hat (vor der Begattung M. K.) ihre Geschlechts-„produkte, die Eier, noch gar nicht entwickelt.“ Ferner: „Die Eierstöcke sind „zwar auch klein, aber nur deshalb, weil sie ihre volle Entwicklung (vor der „Begattung M. K.) noch nicht erreicht haben.“

„Dasselbe gilt von den Eiröhren.“ „Eiröhren und Eierstöcke der „Königin entwickeln sich zur vollen Reife erst nach der Befrucht-„ung, welcher natürlich eine Begattung vorausgegangen sein muß.“ Dies alles steht in Alois Alfonsus' Lehrbuch der Bienenzucht. Wenn nun bei dem gut entwickelten echten Weibchen (Königin) „die Eiröhren und Eierstöcke sich **erst nach** der Befruchtung zur Reife entwickeln“, wie sollen denn die Geschlechtsorgane (Eiröhren und Eierstöcke) bei einem schwachen, schlecht entwickelten Weibchen (Arbeiterin) ohne jegliche Befruchtung „zur vollen Reife“ sich entwickeln können? Hier beim kümmerlichen Weibchen (Arbeiterin) braucht es gerade, im Gegenteil, noch viel mehr Geschlechtsreize (als bei der Königin), um die verkümmerten kleinen Eierstöcke in Funktion zu setzen. Hieraus ersehen wir, daß wohl nicht ein einziges weibliches Bienenindividuum **vor** der Befruchtung Eier legen kann, da erst nach der Befruchtung die Geschlechtsorgane „zur vollen Reife“ (Ludwig Arnhart) gelangen. Die eierlegenden Arbeiter sind daher ebenso befruchtet (wodurch erst die Eierstöcke „zur vollen Reife“ gelangten), wie die am Hochzeitsfluge gehinderten jungen drohnenbrütigen Königinnen. Letztere werden eben im Stock befruchtet (was Dr. Dzierzon für unmöglich hielt), wie die beiden im Bienenwirtsch. Centralblatt angeführten Fälle von „Stockbefruchtung“ der Königin widerspruchslos beweisen. Im Bienenwirtschaftlichen Centralblatt No. 17. 1903. S. 266 heißt es: „Befruchtung „einer Königin im Stock. Die Königin wird im Fluge befruchtet, wird all-„gemein gelehrt. In der vorigen Nummer d. Bl. brachten wir eine Mitteilung „einer ungarischen Bienenzeitung, wonach die Befruchtung im ruhenden Zu-„stande stattgefunden haben soll, und heute finden wir in der „Imkerschule“ „einen kleinen Artikel aus „Gleanings“, in dem von der Befruchtung einer „Königin im Stock berichtet wird. Als ein Herr Comstock im vergangenen „Sommer einen sehr volkreichen Stock visitierte, fand er viele zum Auslaufen „reife Weiselzellen. Er schnitt sie alle aus und verteilte sie unter die Völker, „deren Königinnen er wechseln wollte. Aus der letzten holte er das bereits

„vollkommen ausgebildete Insekt hervor und setzte es einem Volke unter einem „Drahtkäfig zu, der vier Quadratzoll Wabe bedeckte. Unter dem Käfige be- „fanden sich nebst auslaufender Arbeiter- und Drohnenbrut auch einige flügge „Drohnen. Da er viel zu tun hatte, erinnerte er sich erst nach 16 Tagen der „eingesperrten Königin. Natürlich untersuchte er sofort den Stock, fand die „Königin in guter Gesundheit, Eier in den Arbeiterzellen unter dem Käfig und „eine tote Drohne. Um die Königin zu befreien, bohrte er von der entgegen- „gesetzten Seite eine Öffnung in die Wabe, welche sie mit ihrem Gefolge als- „bald passierte. Die Königin erwies sich in der Folge sehr fruchtbar, zu seiner „großen Verwunderung aber gingen aus den in die Zellen unter dem Käfig ab- „gesetzten Eiern Arbeitsbienen hervor“ *)

Ferner: „Bienenwirtsch. Centralbl.“ 1903. No. 18. S. 283 heißt es: „Königin und Drohne in feindlicher Begegnung. Ein Mitarbeiter der „Bienen- „pflege“ berichtet dazu folgendes: In einem Beobachtungskästchen ertappe ich „eine junge Königin bei einer Zusammenkunft mit einer Drohne. Aber statt „bräutlicher Gefühlsäußerungen zeigte sich grimmiger Haß. Die Drohne flieht, „verfolgt von der jungen Königin, und als diese die Drohne erreicht hat, sticht „sie ganz wütend nach derselben, bis wenige Zuckungen anzeigen, daß der Haß „eine Befriedigung gefunden, dann schleppt die Königin den Leichnam noch „über die halbe Wabe, wie eine Arbeiterin, die Leichen wegschafft. Auch „diese Königin wurde nach einiger Zeit beim Eierlegen gefunden.“ Fernere Fälle von „Stockbefruchtung“ in: „Leipz. Bztg.“, 1903, S. 59; „British Bee Journ.“ 1907. S. 195: „two queens being mated in the hive after giving drones in this way during unfavorable weather.“ Daselbst, S. 226: „Queen-Mating in Confinement.“ Ebenda: S. 126.

Wenn man nächstens genauer zusehen lernen wird, so werden zahllose ähnliche Fälle zu unserer Kenntnis gelangen. Dies genügt aber vorläufig, um die von Dr. Dzierzon rein aus der Luft gegriffene „Vermutung“ („die Königin käme nie im Stock zur Befruchtung“) und die von Siebold'sche Spekulation von der Befruchtungsunfähigkeit der Arbeiterin durch Tatsachen zu widerlegen. Also: „Alle entwicklungsfähige Eier legenden Bienenweibchen, ob Königin oder Arbeiterin, sind widerspruchslos befruchtet.“

Wie kam aber nun Dr. Dzierzon dazu, die im Stocke zurückgehaltenen (am Hochzeitsfluge gehinderten) jungen, meist**) drohnenbrütigen Königinnen für unbefruchtet zu halten, was ihn dann durch bloße unlogische Deduktionen zur Aufstellung seiner Hypothese von dem Unbefruchtetsein aller Drohneneier

---

*) Herr W. Günther, wohl der älteste und erfahrenste Imker Deutschlands, sagt, er habe einige Male zwischen der von „unbefruchteten“ (d. h. im Stock befruchteten M. K.) Königinnen erzeugten Buckelbrut ganz vereinzelt flach bedeckelte Zellen gefunden, aus denen Arbeitsbienen hervorgingen. (D. Illustr. Bienenz. 1907. No. 2, 3, 4, 7.) Dies ist ein weiterer Beweis, daß die am Hochzeitsfluge gehinderten Königinnen nicht unbefruchtet, sondern im Stocke befruchtet sind.

**) Ich sage „meist“, weil Herr W. Günther auch „einige Male zwischen der von den sog. „unbefruchteten“ (im Stocke befruchteten M. K.) Königinnen erzeugten Buckelbrut, ganz vereinzelt flach bedeckelte Zellen gefunden hat, aus denen Arbeitsbienen hervorgingen“, ein Zeichen, daß die sog. „unbefruchteten“ Königinnen nicht stets ausschließlich Drohnen erzeugen und daher befruchtet sind, selbst für Dzierzonianer.

führte, und damit bei Th. von Siebold's Mithülfe zur Gründung des Dogmas der Parthenogenesis? Ihn führte dazu das Vorurteil oder das alte Märchen „die Königin wird im Fluge hoch in der Luft befruchtet.“ *) Daraus deduzierte er nun weiter: „Da die Königin nur im Fluge befruchtet werden kann, so ist eine Befruchtung innerhalb des Stockes ausgeschlossen, und jede im Stock zurückgehaltene Königin muß unbefruchtet bleiben.“ In der Richtigkeit seines Schlusses wurde er noch dadurch bestärkt, daß die von ihm im Stock zurückgehaltenen jungen Königinnen meist nie („nicht einmal taube“) Eier ablegen und daß „legende resp. drohnenerzeugende Königinnen (nämlich unter den im Stock zurückbehaltenen) bei ihm „nur seltene Ausnahmen“ waren (vergl. Nördl. Bztg. 1855. No. 7. Bar. v. Berlepsch: „Sind die Drohneneier befruchtet?“)**) Da nur manche von den jungen am Hochzeitsfluge gehinderten Königinnen in der Folge fast ausschließlich***) (nach Dr. Dzierzon „ausschließlich“) Drohnen erzeugten, so folgerte Dr. Dzierzon daraus: „Die Drohnen müssen aus unbefruchteten Eiern entstehen, da die im Stock zurückgehaltenen jungen Königinnen Drohneneier ablegen, diese Königinnen aber unbefruchtet sein müssen, da die Befruchtung nie im Stocke vollzogen werden kann, sondern nur „hoch in der Luft auf dem Fluge“. Daraus schloß nun Dr. Dzierzon weiter, ohne jegliche logische Konsequenz:†) „Auch die Drohnen der am Hochzeitsfluge beteiligt gewesenen Königin entstehen aus unbefruchteten Eiern.“ Die naiven, jetzt als Irrtum von allen Gelehrten erkannten Seebacher Bieneneiuntersuchungen sanktionierten diese auf „Luftgebilde“ (Märchen von der Befruchtung im Fluge) gegründeten Folgerungen und Schlüsse des Dr. Dzierzon, und die „Parthenogenesis“ war geboren und getauft.

Da aber nun das Fundament, worauf sich die ganze Deduktion von Dr. Dzierzon aufbaute, durch die Tatsachen der „Befruchtung der Königin auf der Erde und **nie** im Fluge“ und durch die „Befruchtung der Königin im Stock“ vernichtet worden ist, so sind damit auch alle auf dieses Fundament gebauten Folgerungen und Schlüsse spurlos in Nichts zerfallen.

---

*) Außer den oben erwähnten zwei Fällen der „Stockbefruchtung“ veröffentlichte das „Bienenwirtsch. Centralbl. No. 16. S. 252. 1903 einen Fall der Begattung der Königin auf einer Garbe im Felde. Dies wurde von einem ungarischen Bienenzüchter („C. vě. Oesterr. Bztg.) den 15. Juni 1903 um 2 Uhr nachmittags in Anwesenheit des Vaters, der Mutter und der Frau des Imkers beobachtet. Er sagt: „Nach einigen Sekunden (nach der Niederlassung des Bienenklumpens auf die Garbe) verhängte sich eine Drohne mit der Königin **genau so,** wie sich Fliegen verhängen.“ „Es war“, sagt der Imker, „wie wenn zwei Fliegen durch das Zimmer reiten. Das hab ich mit eigenen Augen gesehen, und deshalb glaube ich nicht mehr, daß die Konigin im Fluge begattet wird.“ Die Redaktion des „C. vě.“ bemerkt hierzu: „Daß die Paarung auf der Erde und nie im Fluge geschehe, ist höchst wahrscheinlich; bei der Mehrzahl des fliegenden Geschmeißes ist dies der Fall.“ Vergl. „Hannov. Bienenwirtsch. Centralbl.“ 1905, S. 154 u. 155; daselbst 1907, S. 132. Ferner: „British Bee Journal“ 1907, S. 312.

**) Das zwischen „—“ ist wörtlich nach Dzierzon. (Zitiert nach Bar. v. Berlepsch a. a. O.)

***) Vergl. die Anmerk. über W. Günthers Fälle oben.

†) Schon der geistvolle Imker Bar. v. Berlepsch hat die Unfähigkeit, logische genaue Schlüsse zu ziehen, bei Dr. Dzierzon vollauf erkannt, wenn Bar. v. Berlepsch in „Nördl. Bztg.“ 1855. No. 7 sich so äußern mußte: „Es scheint aber, als habe Dzierzon zu scharfen, stringenten Beweisen keine Lust und wolle dieses Geschäft seinen Schülern überlassen.“

An die Stelle der Dr. Dzierzon'schen anf „Luftgebilde“ und Märchen aufgebauten Deduktionen treten aber jetzt folgende auf Tatsachen sich stützende Folgernngen:

„I. Da die Eiröhren und Eierstöcke des Bienenweibchens sich erst nach der Befruchtung zur vollen Reife entwickeln (so daß entwicklnngsfähige Eier abgelegt werden können), so sind alle entwicklungsfähige Eier legenden Bienenweibchen, ohne Ausnahme, befruchtet.

II. Da die Königin sowohl im Stocke als auch außerhalb des Stockes auf der Erde oder auf feststehenden Gegenständen — **nie** aber im Fluge — befruchtet wird, so sind die am Hochzeitsfluge gehinderten jnngen eierlegenden Königinnen im Stock befruchtet worden.

III. Die Königin wird mehrmals während ihres Daseins und während eines Sommers befruchtet und nicht einmal fürs ganze Leben, wie Dr. Dzierzon und Anhang annahmen. [Bekannt gewordene Fälle vergl.: „Leipz. Bztg.“ 1904, Nr. 7. S. 107; daselbst 1905. Nr. 12. S. 178 (letzter Absatz); „Hannov. Bienenwirtsch. Centralbl.“ 1907. Nr. 13 S. 195; Nr. 9. S. 133.]

IV. Da man Arbeitsbienen mit Drohnen verhängt geschehen hat, wovon der im Alois Alfonsus'schen Lehrbuch der Bienenzucht (1905) mitgeteilte Fall Zengnis ablegt, so sind auch die Eier legenden Arbeitsbienen befruchtet, zumal ja auch bei einem Bienenweibchen die „Eierstöcke und Eiröhren sich erst nach der Befruchtung zur vollen Reife entwickeln“, so daß entwicklungsfähige Eier abgelegt werden können. Auch habe ich Photographien von mikroskopischen Präparaten von Arbeiterdrohnenembryonen geliefert, wo man mit eigenem Auge sieht, daß die Arbeiterdrohnen ans befruchteten Eiern (mit Ei- und Spermakern) entstehen. (Vergl. „Es gibt keine Parthenogenesis“ Teil II.)

„Wenn aber die eierlegenden Arbeitsbienen und die am Hochzeitsflnge gehinderten eierlegenden jnngen Königinnen*) befruchtet sind, warum legen sie dann nur stets, oder (mit Rücksicht anf W. Günthers Beobachtungen)**) meist Drohneneier ab und nie oder selten (Günther) Eier zu Arbeitsbienen?“ So mögen wohl mit Recht alle Imker uns fragen. Unsere Antwort lantet: „Die Arbeiterin erzengt darnm meist oder nur Drohnen, weil sie als schwaches Weibchen (viel schwächer und schlechter geschlechtlich entwickelt als die Königin) auch schwache (energiearme, geringe elektrische Ladnngen führende) Keimkerne (Keimkernsubstanz, Keimkernkolloïde) besitzt, welche nie über die männlichen Keimkerne (Drohnenspermakerne) zn dominieren (vorzuherrschen) vermögen. Da aber der dnrch seine Energie (elektrische Ladung) im Eifnrchungskern***) dominierende (vorherrschende) Keimkern den Nachkommen nach sich formt†), und der männliche Keimkern (Spermakern) in dem Furchnngskern des schwachen (energiearmen, geringe elektrische Ladnngen führenden) Eies der Arbeitsbiene

*) In den weitaus meisten Fällen stammt die Drohnenbrut in Stöcken mit einer am Hochzeitsfluge gehinderten jungen Königin gar nicht von dieser Königin, sondern von den Arbeitern, die bei Unfruchtbarkeit der Königin Eier ablegten. In diesem Fall ist die Königin wirklich unbefruchtet, aber sie legt dann auch gar keine Eier. (Vergl. Deutsche Illustr. Bienenzeitung 1904, S. 181. 182.)

**) Vergl. die betreffende Anmerkung oben.

***) Eifurchungskern besteht aus dem Ei- und dem Spermakern.

†) Vergl. „Dr. M. Kuckuck: Es gibt keine Parthenogenesis.“ Teil I. 1907. Verlag C. F. W. Fest, Leipzig.

dominiert (stärkere elektrische Ladungen führt, als der Eikern), so sind alle Nachkommen der Arbeitsbiene Männchen (Drohnen). Dasselbe ist der Fall bei alten, kränklichen oder körperlich beschädigten (früher in der Jugend und bei Gesundheit normalen) Königinnen, die buckelbrütig geworden sind. Denn Alter, Krankheit und Körperbeschädigungen schwächen den ganzen Organismus der Königin und damit auch die Geschlechtszellen, welche jedesmal genau das sind, was der ganze Organismus ist: ist der Organismus kräftig (energiereich), so sind es auch die Geschlechtszellen, und ist der Organismus schwach (energiearm), so sind auch die Geschlechtszellen schwach. Daher dominiert (herrscht vor) nun der normale (energiereiche) Drohnenspermakern über den abnorm schwachen Eikern einer solchen geschwächten Königin in dem Eifurchungskern und formt den Nachkommen (aus diesem Ei) nach sich zum Männchen (Drohne). Ebenso erklärt sich die Entstehung der Drohnenbrütigkeit bei normalen Königinnen nach plötzlichen und starken Temperaturerniedrigungen während der warmen Jahreszeit. Die Kälte schwächt*) nämlich den an die Wärme bereits gewohnten Organismus der Königin und damit die Energie der Geschlechtszellen (elektrische Ladung der Eikerne), während die bei der Königin im Rezeptakulum bloß vegetierenden (sich nicht teilenden, nicht wachsenden) Drohnensamenfäden gar nicht von der Kältewirkung, welche die Königin trifft, leiden, denn die Samenfäden im Rezeptakulum der Königin machen nicht jeden Energiewechsel des Organismus der Königin mit (weil die Samenfäden nicht, wie die im Eierstocke befindlichen Eier, mit dem Nervensystem der Königin in Verbindung stehen), sondern behalten ihre ursprüngliche in der Drohne erlangte Energie fast vollkommen bei.**) Überhaupt büßen die aus kompakten wasserarmen Eiweißkörpern bestehenden Samenfäden aller Organismen viel weniger und langsamer bei schädlichen Einwirkungen an Energie ein, als die wasserreichen Eier. Prof. Dr. W. Waldeyer sagt: „Langsames Gefrierenlassen tötet die Spermien (Samenfäden M. K.) nicht, und sie ertragen bis zu 50° Wärme.“ (O. Hertwig, Lehrb. d. Entwicklungsgesch. der Wirbeltiere, 1902, Jena, G. Fischer. S. 209). Also durch die niedrige Temperatur (Kälte) wurde die frierende Königin am ganzen Organismus geschwächt, und damit wurden auch die wasserreichen (darum sehr empfindlichen) Eier geschwächt, während die sehr widerstandsfähigen Samenfäden bei der Königin gar nichts an ihrer ursprünglichen Energie durch die Kälte einbüßten. Die Spermakerne (Samenkerne) dominieren (herrschen vor) darum über die Eikerne in den Furchungskernen der durch Kälte geschwächten Königin, und alle Eier werden von dem vorherrschenden energischeren Spermakern nach dem letzteren zu Männchen (Drohnen) geformt. War die Kältewirkung zu stark oder lange andauernd und beschädigte (schwächte) den Königinorganismus für immer, so bleibt die Königin fortan drohnenbrütig und legt nie mehr weibliche Eier ab oder verliert die Fähigkeit, überhaupt Eier abzulegen, gänzlich (bei zu starker, dauernder Beschädigung). Zu lange im Weiselkäfig eingesperrte befruchtete normale Köni-

*) Kälte setzt stark die elektrische Ladung der Kolloide herab (große Kälte koaguliert die Kolloide). Die Zellenkerne der Königin verlieren darum an Größe der elektrischen Ladung: die Eikerne werden energiearm.

**) Mit der Zeit, beim längeren Verweilen in der Königin, nimmt auch die Energie der Samenfäden allmählich ab, aber dies geschieht nie so plötzlich, wie der Abfall der Energie des Eies nach schwächenden Einwirkungen auf die Königin.

ginnen werden aus demselben Grunde (Schwächnng des gesamten Organismus) drohnenbrütig oder büßen die Fähigkeit des Eierlegens gänzlich ein: im Weiselkäfig ist die Ernährung der Königin stark herabgesetzt (Fehlen der eiweißverdauenden Säfte und der verdauten Eiweißsubstanzen, welche sonst die Arbeiter einer Eierlegenden reichen)*), worunter die Energie der Eier leidet, die Energie der Samenfäden aber nicht, weil sie, als von dem Nervensystem der Königin unabhängig, von dem Energiewechsel des Königinorganismus völlig unberührt bleiben.**) Ja, der ganze Organismus kann schon drei Tage vollkommen tot sein, wobei die Samenfäden ungeschwächt noch lebendig bleiben (vergl. Prof. Dr. F. Straßmann, Lehrb. der gerichtlichen Medizin, 1895, S. 61). Darum dominieren nun die ungeschwächten (energiereichen) Samenkerne (männlichen Keimkerne) über die stark geschwächten Eikerne (weiblichen Keimkerne) und entwickeln das Ei zum Männchen (Drohne).

Wie es nun drohnenbrütige Königinnen (mit schwachen, energiearmen Eiern) giebt, so gibt es anderseits auch „arbeiterbrütige" (L. Arnhart) Königinnen (mit starken, energiereichen Eiern) d. h. Königinnen, welche nie Drohneneier abzulegen vermögen. Schon Bar. v. Berlepsch erwähnt in „Nördl. Bztg." No. 7, 1855: „Herr Dr. Magerstedt besitzt eine Menge Königinnen, die nur Weibchen erzeugen." Aber v. Berlepsch wollte damals dies nicht glauben. Nun hat aber ein sehr bedeutender und berühmter Prof. der Zoologie, Dr. Carl Grobben in Wien, 1895 „Über eine Bienenkönigin, welche unfähig war, Drohneneier abzulegen", berichtet (vergl. Verhandlungen der zool.-botan. Ges. Wien 1895). In dem Lehrbuch der Bienenzucht von Alois Alfonsus (1905) sagt L. Arnhart hierüber folgendes: „Eine Königin kann die Fähigkeit verlieren, „Drohneneier zu legen. Von Arbeiterbrütigkeit, wie man diesen Zustand nennen „kann, kann man also nur bei jungen Königinnen reden. Es sind solche Fälle „bekannt geworden. Aufmerksam wird man, wenn die Königin auch in Drohnen-„zellen nur Arbeitereier legt. Aber erst wenn man in einem solchen Stocke nie-„mals Drohnen findet, kann man auf Arbeiterbrütigkeit schließen." ***) (L. Arnhart, Anatomie und Physiologie der Honigbiene. 1906. Wien, Perles.)

---

*) „After a few hours, as the queen no longer receives the digested and stimulating food produced by the workers, she becomes very small, and after 24 hours is no larger, than a virgin queen, and is uncapable of recommencing egg-laying until she has passed some days in a colony." (Brit. Bee Journ. 1907. S. 342.) Vergl. auch: „Leipz. Bztg." 1904. S. 68.

**) Weil die Samenfäden nicht mit dem Nervensystem der Königin verbunden sind, und weil die Samenfäden sehr widerstandsfähig, die Eier aber sehr empfindlich sind.

***) In diesen Fällen der „Arbeitsbrütigkeit" können nun die Arbeiterinnen, welche die Eier pflegen, aus diesen Eiern nicht Drohnen erbrüten, obwohl die Eier von der Königin selbst sogar (also ohne künstlichen Eingriff, wobei die Eier bei Übertragung aus anderen Zellen immer leiden könnten) in Drohnenzellen abgelegt worden sind, wo sie in allen für die Drohnenentwicklung normalen Verhältnissen sind in Bezug auf Zellencharakter, Zellensaft (den Zellen eingeprägten oder beigemischten Arbeiterspeichel), Futter, Bespeichelung (Ernährung) und Art der Pflege. Diese Fälle erlauben nur den einzigen logischen Schluß: „Das Geschlecht des Eies (Embryos oder der Larve) ist unabänderlich schon vor der Eiablage bei der Eibefruchtung bestimmt und endgültig entschieden und kann bei der embryonalen Entwicklung nicht mehr umgestimmt werden." Bei Gallwespen, deren Eier im Pflanzensaft ohne Arbeiterspeichel sich entwickeln, entstehen beide Geschlechter, Männchen und Weibchen, in demselben Pflanzensaft. Also von einer Geschlechtsbestimmung und Umstimmung durch Speichel der aus

In diesen Fällen der „Arbeiterbrütigkeit“ findet nun das direkte Gegenteil von dem statt, was bei der Drohnenbrütigkeit von uns auseinandergesetzt wurde. Bei der „Arbeiterbrütigkeit“ ist nämlich der weibliche Keimkern (Eikern) im Furchungskern stets stärker (energiereicher) als der männliche Keimkern (Spermakern) und formt stets den Nachkommen nach sich zum Weibchen (Königin, Arbeiterin). Hier gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder ist die Königin ein äußerst energiereiches („von staunenswerter Behendigkeit“)*) Weibchen und hat daher in ihren Eiern auch äußerst energiereiche weibliche Keimkerne, die stets durch ihre Energie (elektrische Ladung der Keimkernsubstanz) über die männlichen Keimkerne (Spermakerne) dominieren (vorherrschen) und den Nachkommen nach sich zum Weibchen formen; oder die Königin ist ein normalenergisches (von mittlerer Energie) Weibchen und wird von schwachen (viel weniger energischen als die Königin) Drohnen befruchtet, wodurch auch die stärkeren weiblichen Keimkerne (Eikerne) wiederum über die viel schwächeren (energiearmen) männlichen Keimkerne (Spermakerne) der schwachen Drohne dominieren (vorherrschen). Das Resultat ist wie im ersteren Fall: Das Ei entwickelt sich zum Weibchen.

Es erübrigt noch zu sagen, daß die hier von mir gegebenen Erklärungen der „Drohnenbrütigkeit“, Arbeiterbrütigkeit“, wie überhaupt der „Geschlechtsvererbung“ auf unerschütterlichen, experimentell**) ermittelten Gesetzen der Kolloïdchemie (eines Zweiges der physikalischen Chemie) beruhen, den sogenannten „Gesetzen der Kolloïdkomplexe“ (Mischungsgesetze der Kolloïde oder der schleimartigen organischen und grobkörnigen anorganischen Lösungen).

Das Gesetz, welches den Erscheinungen der Vorherrschaft der männlichen oder weiblichen (positiven oder negativen) Keimkernsubstanzen in der Mischungs-

---

diesen Eiern entstehenden Individuen ist hier keine Rede. Ein Bienenei entwickelt sich aber aus dem Grunde ohne den Arbeiterspeichel nicht, weil ein Embryo im Ei (und sehr junge Larve) noch keine Verdauungssäfte (Enzyme) bildet: diese müssen darum von der Arbeiterin hinzugefügt werden. Arbeiterspeichel dient zur Ernährung, nicht zur Geschlechtsbestimmung der Larve. Die Wachszelle der Biene entspricht der Gebärmutter des Säugetiers; die Entziehung der Arbeiterenzyme (Speise verdauender Saft, Speichel) wäre gleichbedeutend mit der Unterbindung der Nabelschnur bei einem Säugetierembryo, der dann ebenso abstirbt, wie der Bienenembryo ohne den Nährstrom (Speichel) seitens der Arbeiter. K. Günther sagt: „Ich habe wiederholt Versuche gemacht, von frischgelegten Drohneneiern Königinnen zu erziehen; doch alle Versuche sind gescheitert. . . . Ich war Augenzeuge, wie die Königin eine Drohnenwachstafel bestiftete. Ich gab die Tafel einem weisellosen Volke. Es wurden auch Weiselzellen angesetzt, die Larven mit Futterbrei versehen, aber eine Königin wurde nicht erzogen. Diese Versuche habe ich früher öfter gemacht, leider aber stets vergeblich.“ (Deutsche Illustr. Bienenztg. 1906. S. 52—53.) Also: wie die Arbeiter aus Arbeitereiern in einem „arbeiterbrütigen“ Stocke in keinem Falle Drohnen erbrüten können (sei es durch Speichel oder anderswie), so können die Arbeiter auch keine Weibchen aus Drohneneiern erbrüten (K. Günther), und darum ist das Geschlecht des Embryo schon im Ei während der Befruchtung unabänderlich bei der Vereinigung des Ei- und Spermakerns bestimmt worden und kann in keinem Falle mehr nachher umgestimmt werden. So bei allen Organismen (Tier, Pflanze).

*) Vergl. „Bienenwirtsch. Centralbl.“ 1903. No. 17. S. 267. „Größe und Schönheit einer Königin bedingt nicht immer ihre Güte und Vortrefflichkeit in der Eierlage.“

**) Prof. Dr. Victor Henri, Professor der Biochemie in Paris, entdeckte 1903 das Gesetz von den Kolloïdkomplexen durch seine Experimente (vergl. „Soc. de Biol. T. 55. No. 37. p. 1671. II. Etudes des complexes de deux colloïdes de signes électriques opposés, par M. M. Victor Henri, S. Lalou, André Mayer et G. Stodel.“)

substanz (aus Eikern- und Spermakernsubstanzen) des Eifurchungskernes zugrunde liegt, ist das „Mischungsgesetz zweier gleichartiger ungleichnamig elektrisch geladener Kolloïde" und lantet: „Werden zwei „gleichartige entgegengesetzt elektrisch geladene Kolloïde mit einander ge„mischt, so zeigt das Gemisch (Kolloïdkomplex) die elektrische Ladung und die „Eigenheiten des im Gemisch durch seine (elektrische) Ladung vorherrschen„den („dominierenden") Kolloïdes, d h. bei Vorherrschaft („Domination") der „elektrischen Ladung des elektronegativen Kolloïdes ist das ganze Gemisch „(Kolloïdkomplex) elektronegativ und zeigt die Eigenheiten des elektronegativen „Kolloïdes (des einen Bestandteiles des Gemisches), bei Vorherrschaft des elektro„positiven Kolloïdes im Gemisch („Kolloïdkomplex") wird das ganze Gemisch „(„Kolloïdkomplex") elektropositiv und weist die Eigenheiten des elektroposi„tiven Bestandteiles (des anderen Bestandteiles des Gemisches) auf." Prof. Dr. V. Henri, 1903. Paris).

Nun sind aber die Geschlechts- oder Keimkerne (Ei- und Spermakern) Kolloïde (schleimartige Eiweißlösungen), von denen die Spermakernkolloïde (Spermakernsubstanz) elektropositive Ladungen und die Eikernkolloïde elektronegative Ladungen führen. Bei der Vereinigung des Ei- und Spermakerns (Amphimixis, Befruchtung oder Keimkernmischung) entsteht ein Kolloïdkomplex (Mischsubstanz aus zwei Geschlechtssnbstanzen) aus elektronegativen nnd elektropositiven Kolloïden (Eikern- und Spermakernplasma), der sogenannte Furchungskern. Ist die Ladung des negativen Eikernplasmas größer als die des positiven Spermakernplasmas, so zeigt der ganze Komplex (Furchungskern) elektronegative Ladung und die Eigenheiten des elektronegativen Kolloïdes in diesem Gemisch (des Eikerns also); ist aber die elektropositive Ladung des Spermakernplasmas (Spermakernkolloïdes) größer als die elektronegative Ladung des Eikernplasmas (Eikernkolloïdes), so zeigt der ganze Kolloïdkomplex (Fnrchnngskern) elektropositive Ladung und die Eigenheiten des elektropositiven Kolloïdes im Gemische (also des Spermakerns). Das Furchungskernplasma wird also beim Vorwiegen der elektronegativen Eikernladungen vorwiegend negativ und weist die Eigenheiten des Eikerns auf; beim Vorwiegen der elektropositiven Spermakernladung wird aber das Furchungskernplasma vorwiegend elektropositiv und weist die Eigenheiten des Spermakerns auf.

Ein elektropositiver Furchungskern mit den Eigenheiten des elektropositiven Spermakerns entwickelt das Ei zum männlichen Individuum (der Spermakern im Furchungskern entwickelt hier hauptsächlich das Ei, und daher entsteht ein Spermalieferant, ein Männchen daraus); ein elektronegativer Furchnngskern mit den Eigenheiten des Eikerns entwickelt das Ei hingegen zum weiblichen Individuum (der Eikern im Furchungskern entwickelt in diesem Falle hauptsächlich das Ei, und daher entsteht daraus eine Eilieferantin, ein Weibchen).

Dieses Mischungs- und Vererbungsgesetz erstreckt sich sogar auf Kristalle (Salze etc.). So entstehen ans einer Mischlösnng zweier Salze z. B. des schwefelsauren Kali und des chromsanren Kali (wie Dr. L. Stibing 1906 gezeigt hat)*) Mischkristalle (Kristallmischlinge oder Kristallbastarde), welche die Gestalt und die Eigenheiten des in der Mischlösung vorwiegenden Salzes aufweisen. War

*) L. Stibing, „Mischkristalle von K_2SO_4 und K_2CrO_4. Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. 41. S. 611—624. 1906.

in der Mischlösung 70% schwefelsaures Kali und 30% chromsaures Kali vorhanden, so zeigen die Kristallmischlinge die Kristallform und die Eigenheiten des schwefelsauren Kali, umgekehrt aber die des chromsauren Kali. Daraus folgt: „Das Vererbungsgesetz ist ein Mischungsgesetz." Bei Organismen ist das Vererbungsgesetz das Mischungsgesetz zweier gleichartiger elektrisch entgegengesetzter organisierter (ionisierter) Kolloïde. Bei Anorganen (Kristallen) ist das Vererbungsgesetz das Mischungsgesetz zweier Kristalllösungen, die beide aus isomorphen (gleichartigen hinsichtlich der Spaltrichtung und des stöchiometrischen Verhaltens) Kristallen bestehen.

In diesem ganzen Aufsatze ist also nicht eine einzige Folgerung, die nicht aus Tatsachen gezogen und durch Tatsachen gestützt und bewiesen wäre.

Darum kann die Kritik dieses Aufsatzes nur durch Tatsachen geführt werden, indem man einwandsfrei durch Tatsachen beweist, daß die von mir hier angeführten, durch direkte Beobachtungen und wissenschaftliche Experimente von Fachmännern der Bienenzucht und der Naturwissenschaften gewonnenen Tatsachen falsch sind. Alle übrigen Bemerkungen, ohne Tatsachengegenbeweise, würden bloß die Unfähigkeit des Kritikers beweisen, weiter nichts.

Das Gesetz der Geschlechtsvererbung

(für Tier und Pflanze).

Energie (elektr. Ladung) des männl. Keimkerns (Spermakerns) = + des weibl. Keimkerns (Eikerns) = —	so ist:	Energie (elektr. Ladung) des Furchungskerns (Eikerns + Spermakerns)	Geschlecht des Embryo.
+ > —	=	+	männlich.
— > +	=	—	weiblich.
+ = —	=	±	zwittrig.

Zeichenerklärung: > bedeutet: größer als;
+ „ : elektropositiv;
— „ : elektronegativ;
= „ : gleichgroß wie.

Geschichtliches zur Jungfernzeugung,

(Parthenogenesis v. Siebold's.)

Im Zeitalter des Mythos galt es als Tatsache, daß ein weibliches Wesen (ob Göttin, Mensch oder Tier) ohne ein männliches Individuum „jungferlich“ Nachkommen erzeugen konnte. Juno wird schwanger, als eine Blume ihren Busen berührt, und gebiert den Mars. Ein Windstoß schwängert Juno abermals: sie gebiert den Vulcan. Juno sagt: „Cur ergo desperem fieri sine conjuge mater et parere intacto, dummodo casta, viro?“ (Ovid. Fast. V, 241.) („Warum sollte ich die Hoffnung verlieren, ohne einen Gatten Mutter zu werden und unberührt vom Manne keusch zu gebären?“) Der Westwind (Zephir), Flüsse, Drachen, goldener Regen (Danaë) etc. schwängern Jungfrauen, und sie gebären. Im historischen Zeitalter berichtet der Historiker Diodoros von Sicilien von einer Egyptischen Hexe, die angeblich ohne einen Mann gebären konnte; bei näherer Prüfung fand man aber einen Thotpriester (Thot = Mercur) auf ihrem jungfräulichen (?) Lager. Die Historiker Polybius und Titus Livius berichten von Jungfernzeugung bei Menschen. Im 5. Buch seiner Geschichte berichtet Livius von einer Frau, die Zwillingssöhne ohne einen Mann gebar, nachdem sie 9 Jahre ganz allein nach einem Schiffbruch auf einer wüsten Insel gelebt hatte. Galenus findet es ganz natürlich, daß ein Weib ohne einen Mann Kinder zeugen kann. Nach Vergil konnten Stuten vom Abendwind geschwängert werden (Georgica III, 271—281), und den „Bienen gefiel jene bewunderte Sitte, daß sie keiner Begattung sich freun, sondern selbst mit dem Mund auf Laub und lieblichen Kräutern die Brut sammeln.“ (Georgica IV, 197—201.) Nach St. Augustin [vor 1500 Jahren] ist die Erzeugung von Nachkommen ohne Befruchtung bei Mensch und Tier möglich: „Sive ergo sine coëundi complexu alio aliquo modo, si non peccassent, habituri essent filios ex munere Omnipotentissimi Creatoris, qui potuit etiam ipsos sine parentibus condere, qui potuit carnem Christi in utero virginali formare, et, ut etiam ipsis infidelibus loquar, qui potuit apibus prolem sine concubitu dare.“ (De Bono Conjugali, Lib. I. Cap. 2. Paris, 1785. Vol. 6. Col. 319.) (Deutsch: „Oder aber sie (die Menschen) würden, wenn sie nicht gesündigt hätten, Söhne ohne Liebesumarmung auf irgend eine andere Art haben aus Gnaden des Allmächtigen Schöpfers, der sie selbst (die Menschen) ohne Eltern erschaffen konnte, der den Leib Christi in der jungfräulichen Gebärmutter bilden konnte, und, um selbst von Ungläubigen [d. h. von Tieren M. K.] zu reden, der den Bienen die Fähigkeit verleihen konnte, Nachkommen ohne Begattung zu erzeugen.“) Von St. Augustin nun hatte Dr. Joh. Dzierzon, Kaplan zu Karlsmarkt (Schlesien), wahrscheinlich die Idee der „unbefleckten Empfängnis“ bei der Biene übernommen, ohne allerdings dies ausdrücklich zu sagen („Les auteurs sont jalonx de faire passer leurs productions pour originales.“) Als von Siebold die „unbefleckte Empfängnis“ (von ihm Parthenogenesis getauft) bei verschiedenen Insekten nachgewiesen zu haben glaubte, drückte ihm der Erzbischof von München persönlich seinen Glückwunsch darüber aus, daß nun auch für die Jungfrau Maria derselbe Vorgang wissenschaftlich erklärbar sei. (E. Hæckel, Lebenswunder, 1904, Stuttgart, Kröner, S. 287.) Die Verteidigung der Partheno-

genesis haben am eifrigsten von allen Naturforschern, außer Prof. v. Siebold und Bar. v. Berlepsch, die Mehrzahl der Zoologen, der Benediktiner-Mönch Benussi-Bossi (Monte Cessino), Kaplan Kneipp (Wasserheilkünstler) etc. geführt. — Selbst aus der Geschichte der Neuzeit haben wir authentische Manuskripte, wo die Schwängerung einer Frau ohne einen Mann als möglich erachtet wird. (Vergl. „Arrêt notable de la Cour du Parlement de Grenoble;“ in: Dr. Caufeynon „La Génération solitaire;“ S. 54—60, Paris, Offenstadt, 1903.) Im Jahre 1637, den 12. Februar, wurde vom Obersten Gerichtshofe zu Grenoble der Frau d'Auvermont bei eidlichem Zeugnis der Proff. der Medicin ans Montpellier bestätigt, daß ihr nach 4jähriger Abwesenheit des Mannes geborener Sohn ein legitimes Ehe-Kind wäre, da die Frau ihren Mann lebhaft im Traume gesehen habe und im Traumbilde von ihm geschwängert worden sei [obwohl der Mann selbst über 1000 Kilometer weit entfernt von ihr im Kriegslager weilte]. Im Jahre 1750 erschien die „klassische“ Satyre des Engländers Dr. Abraham Johnson „Lucina sine Concubitu“*) in London, wo Johnson (angeblich) der Londoner gelehrten Gesellschaft mitteilt, daß seine Stubenmagd ohne einen Mann einen Sohn geboren habe, nachdem Dr. Johnson ihr aus der Abendluft gesammelte Keime zu künftigen Menschen (aufs Butterbrot gestreut) zu verzehren gegeben habe. Seitdem wurde die „Jungfernzeugung“ beim Weibe immer seltener beobachtet. 1855 verläugnete sie selbst Prof. v. Siebold schon bei sämtlichen Wirbeltieren. Seit 1907 ist die „Jungfernzengung“ (Parthenogenesis) auch bei den übrigen wenigen Organismen uns eine Fabel geworden. (Vergl. „Es gibt keine Parthenogenesis“ Teil I u. II.)

*) „Lncina gebiert ohne einen Mann.“

Verzeichnis

einer

Auswahl vorzüglicher Werke

über

Bienenzucht

in Theorie und Praxis,

welche

broschiert sowie elegant gebunden

gegen Einsendung des Betrages oder gegen Nachnahme
zu beziehen sind
durch jede Buchhandlung sowie direkt

vom

Verlag von C. F. W. Fest
in Leipzig.

Alberti, A., Die Bienenzucht im Blätterstock. Lehrbuch der Theorie und Praxis der Bienenzucht, mit besonderer Berücksichtigung des Blätterstockes und seiner Anfertigung. 2. vermehrte und verbesserte Auflage, neue Ausgabe, 1906. 227 Seiten. Mit Kunstbeilagen, dem Porträt des Verfassers und 68 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis M. 3.—, eleg. geb. M. 3.50.

Ein sichtlich auf Grund langjähriger praktischer Erfahrung geschriebenes, sehr übersichtliches Lehrbuch, welches alles Wesentliche der praktischen Bienenzucht klar erörtert. Vorausgeschickt werden kurz und gut gefasste Abschnitte über die dreierlei Bienenwesen, wobei auch die neueren Debatten über das Befruchtet- oder Nichtbefruchtetsein der Drohneneier erwähnt werden. Weitere Abschnitte behandeln „die Tätigkeit der Bienen" (Wachs-, Honigbereitung, Pollen-, Wassereintragen, Brut- und Stockpflege), „besondere Gewohnheiten der Bienen" (Vorspiel etc., Stechen, Raubbienen), „die Rassen der Honigbienen", „Krankheiten" und „Feinde". Unter den Krankheiten nimmt die Besprechung der Faulbrut, erläutert durch sehr instruktive Bilder, einen breitern Raum ein, erwähnt werden von den Feinden vor allem die Wachsmotte, Mäuse, Spinnen, die Bienenlaus, Ameisen, und im Winter die Meisen. — Einen wesentlichen Teil bildet die Besprechung der „Betriebsmittel", namentlich der verschiedenen Formen der Stöcke oder „Beuten". Nicht nur der vom Verfasser konstruierte „Blätterstock", so genannt, weil in ihm die Wabenrähmchen der Tür die Kante zukehren, also wie ein Buch „durchgeblättert" werden können, wird eingehend besprochen, sondern auch die anderen Beuteformen nach ihrer Konstruktion, ihren Vor- und Nachteilen erörtert, ebenso die Einrichtung von Bienenhäusern, „Stapeln" und fahrenden Bienenständen. Einen festen Leitfaden, an dessen Ausführungen man sich halten kann und aus dem eingehenderes Studium noch eine Fülle Einzelheiten und Winke herausfinden wird, zu geben, diesen Zweck dürfte Verfasser mit seinem Werke erreicht haben. Zeitschrift für Entomologie, Neudamm.

Atlas für Bienenzucht. Anatomie — Histologie — Pathologie — Bienenfeindliche Tiere. 30 kolorierte Tafeln, gezeichnet von Ingenieur F. Clerici nach mikroskopischen Präparaten des Grafen Gaetano Barbò. Herausgegeben vom Zentralverein für Hebung und Verbreitung der Bienenzucht in Italien. Erklärender Text von A. von Rauschenfels. Autorisierte deutsche Ausgabe. Preis M. 9.—, eleg. geb. M. 10.—.

I. Wabenstück mit leeren und besetzten Zellen. II. Italienische Bienen-Königin. III. Kopf der Königin. IV. Geschlechtsteile der Königin. V. Eier und Larve. VI. Stachelapparat der Königin. VII. Italienische Bienen-Larve. VIII. Kopf der Drohne. IX. Einfache Augen der Drohne. X. Geschlechtsteile der Drohne. XI. Begattungsglied der Drohne. — Samenfäden. XII. Italienische Biene-Arbeitsbiene. XIII. Kopf der Arbeitsbiene. XIV. Zusammengesetzte Augen der Arbeitsbiene. XV. Mundteile der Arbeitsbiene. XVI. Flügel der Arbeitsbiene. XVII. Vorderfuss und Hinterbein der Arbeitsbiene. XVIII. Hauptblutgefäss der

Arbeitsbiene. XIX. Nervensystem der Arbeitsbiene. XX. Speicheldrüsen der Arbeitsbiene. XXI. Luftsack, Luftröhre und Luftloch der Arbeitsbiene. XXII. Verdauungswerkzeuge der Arbeitsbiene. XXIII. Geschlechtsteile der Arbeitsbiene. XXIV. Werkstätte der Wachsbereitung. XXV. Stachelapparat der Arbeitsbiene. XXVI. Puppe der Arbeitsbiene. XXVII. Faulbrut erzeugende Mikroorganismen. XXVIII. Rangmade (Larve) und Wachsmotte. XXIX. Bienenlaus. — Fresszangen der Wespe. XXX. Totenkopf-Schmetterling.

Der „Praktische Ratgeber für Bienenzucht" sagt: Die hier gebotenen Abbildungen sind mehr als alle weitschweifigen Beschreibungen geeignet, die Kenntnis vom Körperbau der Biene und den Funktionen der einzelnen Körperteile zu erleichtern. Die technische Ausführung der Tafeln verdient in bezug auf naturgetreue Wiedergabe der Objekte höchstes Lob, manchem Imker wird beim Studium des Buches das rechte Verständnis für viele Erscheinungen im Bienenleben aufgehen. Für Lehrer und Wanderlehrer dürfte dasselbe ein besonders wichtiges Unterstützungsmittel für ihre einschlägigen Vorträge werden, aber auch jeder Vereinsbibliothek und allen besser situierten Imkern, die sich die Ausgabe leisten können, sei das Prachtwerk zur Anschaffung empfohlen. Das Studium desselben gewährt einen hohen Genuss.

Von allen Seiten wurde der „Atlas für Bienenzucht" mit Genugtuung, ja mit Begeisterung begrüsst. So schreibt „Natur und Offenbarung": „Vorliegender Atlas ist ein wissenschaftliches Prachtwerk, und es darf freudig begrüsst werden, dass die Verlagshandlung das Risiko einer deutschen Ausgabe unternommen hat." — Frick's „Rundschau" (Wien) nennt den Atlas „ein anatomisches Prachtbilderbuch, welches jeden Bienenwirt und jeden Naturforscher entzücken muss." — Das „Apoldaer Tageblatt" widmet dem Atlas einen ausführlichen Aufsatz: „Die Wunder der Bienenwelt." — Die „Elsass-Lothr. Bienenzeitung" sagt: „Ein Prachtwerk liegt vor uns, wie die Bienenzucht kein zweites aufzuweisen hat."

Cowan, Thos. Wm., Vorsitzender des Britischen Bienenzüchter-Vereins, Redakteur des British Bee-Journal, **Die Honigbiene, ihre Naturgeschichte, Anatomie und Physiologie.** Übersetzt von C. J. H. Gravenhorst. 196 Seiten. Mit 72 Figuren (136 Einzelabbildungen). 2. Auflage. Preis kartonniert M. 2.—.

Cowans Werk ist eins der besten über die Honigbiene und von Imkern allseitig anerkannt, weil in demselben mit Bienenfleiss alles Wissenswerte und Wissenschaftliche zusammengetragen und geprüft ist, was den Imker interessiert über Naturgeschichte, Anatomie und Physiologie der Biene. Wir empfehlen diese neue Ausgabe des gut illustrierten Werkes der besondern Beachtung der Imker. Praktischer Wegweiser.

Vorliegendes Werk, in der trefflichen deutschen Übersetzung von C. J. H. Gravenhorst, ist derzeit unser bestes Spezialwerk über die Anatomie der Biene und den zugehörigen Teil ihrer Naturgeschichte. In 13 Kapiteln werden selbe in ausführlicher Weise behandelt und sind dem Texte 72 sehr gute Bilder mit 136 Einzelabbildungen beigegeben. Das Werk sollte in keiner Imkerbibliothek fehlen. Der Deutsche Landwirt, Weinberge.

—, **Führer des englischen Bienenzüchters** für den Betrieb der Bienenzucht in Mobilwohnungen und der Gebrauch der Honigschleuder. Nach der 10. englischen Auflage übersetzt und mit einer Vorrede versehen von Tony Kellen. 185 Seiten. Mit 94 Original-Abbildungen und einem Porträt. Zweite Auflage. Preis kartonniert M. 2.—.

Ein Werk, das wie das vorliegende in der Originalausgabe in nicht weniger als 10 Auflagen von über 20000 Exemplaren Verbreitung fand, bedarf keiner besondern Empfehlung. Der beispiellose Erfolg ist lediglich auf die Qualität des Gebotenen zurückzuführen, und jeder wahre Imker wird und darf nicht versäumen, es kennen zu lernen und es zu besitzen.
Praktischer Wegweiser.

Dennler, J., Die Wachsmotten. Beschreibung und Lebensweise, Schaden, den sie in den Bienenstöcken verursachen, und Mittel, die mit Erfolg gegen sie anzuwenden sind. 24 Seiten. Mit Abbildungen. Preis 40 Pfg.

Gravenhorst, C. J. H., Der praktische Imker. Lehrbuch der rationellen Bienenzucht auf beweglichen und unbeweglichen Waben. Mit 135 fast durchweg Original-Abbildungen in Holzschnitt und einem Titelbilde. 5. vermehrte und verbesserte Auflage. 293 S. Preis M. 4.—, eleg. geb. M. 5.—.

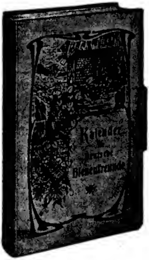
Inhalts-Auszug: Einleitung. — 1. Kap.: Die anerkannt besten Bienenwohnungen der Gegenwart: Der alte Lüneburger Strohstülper. Der Mobilstülper. Der v. Grostner'sche Kaiserstock. Der Blätterstock. Der Dzierzon'sche Zwilling. Der Dathestock. Die Berlepschbeute. Der hohe Ständer. Der englische Cowanstock. Amerikanische Stöcke. — 2. Kap.: Die Herstellung der Stülpkörbe. — 3. Kap.: Aufstellung der Bienenstöcke am Standorte. — 4. Kap.: Bienenwirtschaftsgeräte: Bienenkappe, Bienenhaube, Fangkorb und Fangsack, Korbhalter, Rauchapparate, Drohnenmesser, Weiselkäfige, Futtergeschirre und Tränkapparate, Wabenschrank und Transportkasten, Honigschleuder, Honigbeutel, Wachsbeutel und -Presse, Bienenlöffel, Handbürste, Bienentücher, Notizbuch. — 5. Kap.: Die Zucht der Bienen. 1. Die notwendigen Vorkenntnisse: Die drei Bienenwesen (die Königin, Drohnen, Arbeitsbienen). Sinne der Bienen. Sprache der Bienen. Stechen der Bienen. Das Rauben. Der Reinigungsausflug. Das Schwärmen. Der Fleiss der Bienen. Bienenweide. Nahrung der Bienen. Wabenbau. Reinlichkeit der Bienen. Krankheiten der Bienen. Bienenfeindliche Tiere. Verschiedene Arten der Bienen. 2. Der Betrieb. Anschaffung des Zuchtstammes. Die Vermehrung. Die Vermehrung durch Kunst- und Naturschwärme. Behandlung der jungen bauenden Stöcke. Die Weiselzucht. Die Zucht fremder Bienenrassen. Die Honigstöcke. Die Wanderung. Honig- und Wachsernte. Ein- und Durchwinterung. Behandlung der Völker im Frühjahre. — 6. Kap.: Beschreibung der hauptsächlichsten Hantierungen. — Gesetzliche Bestimmungen über die Bienenzucht nebst einigen Ratschlägen. — Monatliche Anweisungen.

Gravenhorst's Praktischer Imker bedarf keiner Empfehlung, die deutschen Bienenzüchter haben längst eingesehen, dass dieses Buch ein unfehlbarer Ratgeber für alle denkbaren Vorkommnisse ist; Beweis hierfür ist, dass schon 5 Auflagen gedruckt werden mussten. Die 5. Auflage ist vielfach verbessert und mit zahlreichen neuen Abbildungen versehen.

Gravenhorst, C. J. H., Imker-Album. Porträts und Lebensbeschreibungen verdienstvoller Bienenzüchter. 1. Folge. Preis M. —.80.

—, **Imker-Album.** 2. Folge. M. 1.—.

Gravenhorst, H., Anleitung zur vorteilhaften Ausnutzung des Bienenvolkes im v. Grostner'schen Kaiserstocke zur Gewinnung des Schleuder- und Scheibenhonigs. 16 Seiten. Preis 40 Pf.



Kalender für Deutsche Bienenfreunde. Unter gütiger Mitarbeiterschaft hervorragender Imker und Bienen-Schriftsteller, herausgegeben von Dr. Oskar Krancher, Oberlehrer und Redakteur der Deutschen Illustr. Bienenzeitung. Mit zahlr. Abbild. Erscheint alljährlich im September. Kleines Taschenformat, mit Notizpapier, Bleistift und Brieftasche. Elegant gebunden nur M. 1.—.

Aus dem Inhalt des 20. Jahrganges 1907: — Vorwort. Kalendarium und Monatsarbeiten. Astronomische Notizen. Postalisches. Genealogie. Der Umgang mit den Bienen. Bienenrassen oder Bienenstämme. Anfang der Bienenzucht im Kleinen. Das Wachs früher und jetzt. Das Wandern mit den Bienen. Der Zucker im Dienste der modernen Bienenzucht. Ersatzfutter. Neuheiten aus der Bienenzucht. Gehören die Rosen zu den Bienennährpflanzen? Neueste Imker-Literatur. Nekrolog bekannter Imker. Vermischtes. Notizen u. v. a.

☞ **Der Kalender für 1908 erscheint im September 1907. Bestellungen hierauf werden jederzeit angenommen.**

Kellen, Tony, Die Kunstwaben, deren Nutzen und Anwendung beim Bienenzuchtbetrieb, sowie deren Fabrikation auf Walzwerken und Handpressen. Mit 38 Abbildungen und dem Porträt J. Mehrings. 2. Auflage. Preis kartonniert M. 1.60.

Krancher, Dr. O. und Kantor em. **L., Kleines Lexikon der Bienenzucht und Bienenkunde,** unter teilweiser Berücksichtigung von Geschichte und Pflanzenkunde für Bienenzüchter. 507 Seiten. In Taschenformat elegant gebunden Preis M. 6.—.

Die Theorie und Praxis der Bienenzucht ist in den letzten Jahrzehnten gewaltig weitergeschritten. Es ist deshalb das Erscheinen des „Kleinen Lexikons“ mit Freuden zu begrüssen, zumal die Herausgabe des letzten „Wörterbuchs für Bienenzucht“ gegen zwei Jahrzehnte zurückliegt. Die Herausgeber haben sich die Arbeit in der Weise geteilt, dass der eine die Praxis, der andere die Wissenschaft und Theorie bearbeitete, und sie sind ihrer schweren Aufgabe in glänzender Weise gerecht geworden. Das Buch wird für jeden Bienen-Liebhaber von grossem Nutzen sein und der billige Preis die Anschaffung sehr erleichtern. Wir können das hübsch ausgestattete Werk bestens empfehlen. Prakt. Ratgeber, Würzburg.

Kuchenmüller, Max, Betriebsweisen lohnender Bienenzucht. Aus der Praxis für die Praxis. Mit vielen Abbildungen. 350 Seiten. Preis broschiert M. 5.—, elegant gebunden M. 6.—.

Das vorliegende Werk möchte eine Lücke ausfüllen, welche die Imker-Literatur aufweist. An der Hand erfolgreicher Bienenzuchtbetriebe, von den Besitzern selbst geschildert, soll es den Leser einführen in eine sichere und gewinnbringende Bienenzucht. Je mehr verschiedenartige Beispiele dem Züchter zur Verfügung stehen, um so eher ist er in der Lage, sich in eine rentable Imkerei hineinzufinden, die für seine Gegend und seine Verhältnisse passt. Alle 27 Mitarbeiter, sämtlich literarisch und praktisch aufs beste bekannt, haben das ihrige dazu beigetragen, indem sie Auskunft geben, wie sie zur Imkerei gekommen sind, und wie sich dieselbe nach mehr oder weniger bitteren Erfahrungen und Enttäuschungen zu der jetzigen Höhe entwickelt hat. Das vorliegende Werk, bis jetzt einzig in seiner Art, enthüllt also eine Fülle dankbarer Imkerpraxis.

Murz, Georg, Die Hintanhaltung der Kraftzersplitterung bei den Bienenstöcken oder: Neue Verfahrungsarten, Vor- oder Nachschwärme mit Erfolg zu verhüten, oder Vor- oder Nachschwärme ihren Mutterstöcken bleibend zurückzugeben. 36 Seiten. Preis M. 1.—.

Reidenbach, Ph., Die Faulbrut oder Bienenpest, ihre Entstehung, Verhütung und Heilung. Mit 4 Illustrationen. 57 Seiten. M. 1.50.

Ritter, Hermann, Der Bien und ich. Allerlei Neuigkeiten aus dem Honigreiche für Imker und Freunde der Naturwissenschaft. Mit 16 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers. 96 Seiten. Preis M. 1.60.

Ein ganz eigenartiges Buch, das ich gelesen und nochmals gelesen. Es ist kein Lehrbuch der Bienenzucht im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern ein köstliches Buch zur Anregung und Erheiterung jener Imker, die wie der Verfasser „grübeln" und „weiterstreben". Ich bin überzeugt, dass kein Leser es unbefriedigt aus der Hand legen wird. Geh' daher hin, lieber Leser, und lies! Bienenztg. Limpertsberg.

Ein köstliches Buch, das sich im wesentlichen um die Frage dreht, ob im Bienenreiche die Parthenogenesis, d. h. die Entstehung von Drohnen aus unbefruchteten Eiern als Theorie anzuerkennen sei. Verfasser lässt erst den Pfarrer Dzierzon zu Worte kommen, dann den Schulmeister Dickel, und zuletzt teilt er seine eigenen Ansichten mit. Selbstverständlich ist das Buch keine gelehrte Streitschrift; trotzdem verbirgt sich unter der humoristischen Einkleidung sehr viel tiefgründige Weisheit. „Der Mensch ist nicht, was er isst, sondern was das Leben, die Mitwelt, seinen Anlagen gemäss oder zuwider, aus ihm macht. Wer sich an mir reibt, reibt sich an sich. Drum sorge er, dass die Reibung nicht Staub erzeuge, sondern belebendes, wärmendes Feuer. Denklich habe ich's auch so gehalten." Verfasser ist ein schalkhafter Mann, auch wo er ganz ernsthaft von der Theorie und Praxis der Bienenzucht redet. Eine Zusammenfassung seiner Ansichten gibt er uns in seinem Vortrage über die seelischen „Beziehungen des Menschen zur Biene". Wie aus dem belehrenden Teile des Buches, so spricht auch aus den Gedichten („Das dritte Geschlecht" usw.) ein urwüchsiger Humor, der Imkern nicht nur, sondern auch anderen Leuten manche ergötzliche Stunde bereiten wird.

Newyorker Staatszeitung.

Skach, Josef, Baupläne für bienenwirtschaftliche Bauten, enthaltend Pavillons, Bienenhäuser, Bienenhütten, offene und verschlossene Bienenlagden, Wanderhütten, Wanderböcke, Bienenschauer, Erdmieten, offene und verschlossene unterirdische Bienenhütten. Mit nötigen Erläuterungen und Anweisungen zur zweckmässigen Überwinterung.

Heft 1. Mit 38 Abbildungen. 3. Auflage. Preis M. 1.—.
Heft 2. Mit 31 Abbildungen. 2. Auflage. Preis M. 1.—.

—, **Der amerikanische Stock.** Seine Beschreibung, Anfertigung, Aufstellung und Einwinterung, sowie seine Behandlung im Frühjahr und Sommer. Mit 13 Abbildungen. Preis M. —.80.

Wolff, Berthold, Die Bienenzucht. Alles Wissenswerteste über die Biene und ihre Zucht unter Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete in leicht verständlicher Weise, namentlich für die ländliche Bevölkerung zusammengestellt. Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen. 272 Seiten. Preis broschiert M. 3.—.

Der Verfasser hat das Wissenswerteste über die Bienenzucht in leichtverständlicher Weise zusammengestellt und hofft, hierdurch auch bei solchen, die sich noch nicht für die edle Imkerei begeistern konnten, namentlich bei Bauern, Liebe zur Biene und ihrer Zucht zu erwecken. Die Einrichtung der Buches weicht wesentlich von den meisten Bienen-Büchern ab. Der Stoff ist nach Monaten geordnet, wobei der Verfasser das Bienenjahr mit dem Reinigungsausflug im Februar beginnen lässt. Zweckentsprechende Abbildungen machen den Stoff wesentlich besser verständlich.

Zimmermann, J., Gerichtsschreiber am Amtsgericht in Freiburg i. Br., **Reichsgesetze,** betreffend den Verkehr mit Nahrungs- und Genussmitteln, unter Berücksichtigung der Entscheidungen des Reichsgerichts, und den Bedürfnissen der Nahrungsmittel-Gewerbetreibenden wie auch der Konsumenten entsprechend bearbeitet. — Im Anhang u. a. **Abhandlungen über den Verkehr mit Honig.** Mehrfach prämiiert gelegentlich der Landes-Ausstellungen deutscher Bienenzuchtvereine in den Jahren 1901, 1902, 1903. 3. Auflage. 134 Seiten mit Sachregister. Preis in Leinen gebunden M. 1.60.

Dieses praktische Handbüchlein enthält auf 130 Seiten das Allgem. Nahrungsmittelgesetz mit Nebengesetzen, Süssstoffgesetz, Margarinegesetz, Weingesetz, dann Wettbewerbgesetz, Allgemeine Anmerkungen, Abhandlungen über den Verkehr mit Honig, zum Schlusse Sachregister; mit Anmerkungen und Entscheidungen des Reichsgerichts versehen. Dieses wertvolle Büchlein sei allen Imkern und Landwirten, besonders den Vereinsbibliotheken bestens empfohlen. Die Biene, Giessen.

24. Jahrg. **Deutsche** 24. Jahrg.

Illustrierte Bienenzeitung.

Vereinigt mit „Deutscher Bienenfreund“ und „Imkerschule“.

Begründet von C. J. H. Gravenhorst.

Organ für die Gesamtinteressen und zur Förderung der Bienenzucht,

Organ des „Bienenwirtschaftlichen Hauptvereins im Königreich Sachsen“, des „Bienenwirtschaftlichen Hauptvereins der Provinz Sachsen, des Herzogtums Anhalt u. Thüringer Staaten“ und des „Bienenzüchtervereins für den Regierungsbezirk Wiesbaden“ und vieler anderer Vereine.

Unter Mitwirkung der hervorragendsten Imker Deutschlands und des Auslandes herausgegeben von

Oberlehrer Dr. O. Krancher in Leipzig.

Man verlange Probenummern umsonst und portofrei.

Beste und billigste Bienenzeitung.

Einschliesslich Porto nur **75** Pf. das ganze Jahr.

Abonnement kann jederzeit begonnen werden.

:: :: **Speziell den Vereinen empfohlen.** :: ::

Auch ältere Bände, die eine Unmenge lesenswerte, belehrende und unterhaltende Aufsätze enthalten, können noch abgegeben werden, und zwar kosten

Jahrgang 1 bis 18 elegant gebunden pro Band M. 1.—
„ 19 bis 23 „ „ „ „ „ 1.60

Oswald Mutze, Leipzig.